



Inês Filipa de Teixeira Pereira

Licenciada em Bioquímica

**Elaboração de especificações para
avaliação qualitativa e quantitativa de
frutas para controlo do produto nas
várias fases de produção**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e
Segurança Alimentar

Orientador: Professora Doutora Ana Lúcia Monteiro Durão Leitão,
Professora Auxiliar, FCT/UNL

Co-Orientador: Eng.^a Daniela Ribeiro, Diretora de Qualidade,
Investigação e Desenvolvimento na Nuvi Fruits

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Benilde Simões Mendes

Arguente: Engenheira Isabel Fernando Matias

Vogal: Prof. Doutora Ana Lúcia Monteiro Durão Leitão



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Setembro 2018



Inês Filipa de Teixeira Pereira

Licenciada em Bioquímica

**Elaboração de especificações para
avaliação qualitativa e quantitativa de
frutas para controlo do produto nas
várias fases de produção**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e
Segurança Alimentar

Orientador: Professora Doutora Ana Lúcia Monteiro Durão Leitão,
Professora Auxiliar, FCT/UNL

Co-Orientador: Eng.^a Daniela Ribeiro, Diretora de Qualidade,
Investigação e Desenvolvimento na Nuvi Fruits

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Benilde Simões Mendes

Arguente: Engenheira Isabel Fernando Matias

Vogal: Prof. Doutora Ana Lúcia Monteiro Durão Leitão

“Elaboração de especificações para avaliação qualitativa e quantitativa de frutas para controlo do produto nas várias fases de produção” Copyright© 2018 de Inês Filipa de Teixeira Pereira, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Ao longo destes dois anos de mestrado e no decorrer do estágio tive o prazer de contactar com pessoas incríveis que merecem sem dúvida um enorme agradecimento.

Queria começar por agradecer à Eng.^a Ana Nobre por me ter dado a oportunidade de estagiar em duas das grandes empresas do Grupo e por toda a disponibilidade e simpatia que sempre demonstrou.

Um enorme agradecimento à minha Co-orientadora, Eng.^a Daniela Ribeiro por me ter dado a oportunidade de estagiar na empresa Nuvi Fruits, pela confiança, pela preocupação, pela compreensão, pela ajuda, pela partilha de conhecimentos, pelas oportunidades que me deu e por todo o carinho. Por tudo!

Um especial agradecimento também às fantásticas colegas do Controlo de Qualidade da Nuvi Fruits com quem tive o prazer de trabalhar, Eng.^a Isabel Matias e Elsa Viana por todo o carinho, pela preocupação, pela ajuda, pela simpatia, pelo companheirismo, pelos ensinamentos e por todos os bons e animados momentos que tivemos!

Ao Departamento de Controlo de Qualidade da Luís Vicente, quero agradecer-vos por tudo o que me ensinaram durante as três semanas que estive convosco. Uma equipa fantástica, super empenhada, alegre e sempre disponível. Um grande obrigado à Eng.^a Regina Galvão, ao Eng. Mário Canas, à Eng.^a Sara Santos e à Eng.^a Marisa Magalhães.

Não posso deixar de agradecer também a todos os restantes colaboradores das duas empresas, tanto dos outros departamentos como da produção que tão bem me receberam e ajudaram.

Queria também agradecer à minha orientadora, Prof. Dr.^a Ana Lúcia Leitão pelo interesse e disponibilidade para orientar este trabalho, pelo conhecimento transmitido ao longo destes dois anos, pela sua exigência, pelo seu profissionalismo, pela simpatia e pela confiança. Um obrigado também pelas sugestões e conselhos que foram tão importantes para o desenvolvimento desta dissertação.

À professora Benilde Mendes, Professora Coordenadora do Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar da FCT-UNL queria agradecer por ter aprovado o tema desta dissertação, pelo conhecimento transmitido e pela excelente pessoa que é, sempre disponível para ajudar os seus alunos nas mais diversas situações.

Ao meu namorado, Gonçalo, só tenho a agradecer pela compreensão que tem tido ao longo destes anos de muito estudo, pelo carinho, pela motivação e por estar sempre ao meu lado.

Como não poderia deixar de ser, queria agradecer aos meus pais por me terem proporcionado este percurso, por todo o apoio, toda a força e todo o carinho.

A toda a minha família e em especial ao meu avô que infelizmente este ano nos deixou, um grande obrigado. Tanto que ele queria que este dia chegasse!

A todos os que sempre me apoiaram e que sempre me ajudaram, um enorme obrigado!

RESUMO

Atendendo ao estilo de vida atual cada vez mais as pessoas optam por alimentos mais práticos, seguros, saudáveis e nutricionalmente equilibrados.

As frutas minimamente processadas e frutas desidratadas são produtos de elevada conveniência pois podem ser consumidos em qualquer lugar, não exigindo preparação para serem consumidos com segurança.

Com este trabalho pretendeu-se acompanhar o processo de receção das matérias-primas, produção de fruta fresca cortada e fruta desidratada, efetuando os respetivos controlos de qualidade nas várias etapas. Assim, para a realização desta dissertação foram escolhidos três produtos: a maçã vermelha, a maçã verde e a pera Rocha.

Para estas frutas foram desenvolvidos cadernos de encargo e especificações. Os cadernos de encargo são documentos que devem ser cumpridos com rigor, de forma a garantir a qualidade da nossa matéria-prima e por sua vez assegurar a qualidade do produto final. Nos casos em que ocorreram desvios relativamente ao caderno de encargos teve de se recorrer a uma maior mão-de-obra o que conduziu a uma menor produtividade, maiores custos e maior risco de problemas no produto final. As especificações também são essenciais para verificar se o nosso produto se encontra conforme é pretendido.

Relativamente aos desidratados para além do controlo de qualidade ao produto desidratado e ao produto durante o embalamento, também foram realizadas provas de análise sensorial em maçã vermelha, maçã verde e pera Rocha para avaliação dos seus atributos (cor, aroma, sabor, crocância, global) e da intenção de compra. Apesar da maçã verde ter sido a que apresentou uma melhor classificação ao nível de todos os parâmetros avaliados, todas as amostras apresentaram resultados muito positivos. Relativamente à intenção de compra as pessoas com mais de 30 anos adquirem mais facilmente este tipo de produtos pelo que é necessário uma maior divulgação desta forma alternativa de consumir fruta entre os mais jovens.

PALAVRAS-CHAVE: Frutas minimamente processadas; fruta desidratada; maçã vermelha, maçã verde, pera Rocha, qualidade.

ABSTRAT

Today an increasing number of consumers choose to buy safe, healthy, nutritional balanced and practical foods.

Minimally processed fruits and dehydrated fruits are products of high convenience because they can be consumed anywhere, not requiring preparation to be consumed safely.

The aim of this work was to follow the process of receiving the raw materials, production of fresh fruit and dried fruit, carrying out the respective quality controls in the several stages. Thus, for the accomplishment of this dissertation three products were chosen: the red apple, the green apple and the Rocha pear.

Custom notebooks and specifications were developed for these fruits. Custom notebooks are documents that must be strictly adhered to, in order to guarantee the quality of our raw material and consequently ensure the quality of the final product. In cases where deviations from the specifications were observed, more man-hours was required, leading to lower productivity, higher costs and greater risk of problems in the final product. Specifications are also essential to verify that our product meet its intended purpose.

In addition to the quality control of the dehydrated product and during packing process, sensorial analysis tests were also carried out on red apple, green apple and Rocha pear to evaluate its attributes (color, aroma, flavor, crispness, global) and the intention to purchase. Although the green apple was the one that presented a better classification in all the parameters assed, all the samples presented very positive results. In relation to the purchase intention, people over 30 are more easily able to buy this type of product, so it is necessary to promote this alternative way of consuming fruit among the youngest.

KEYWORDS: Minimally processed fruits; dehydrated fruits; red apple, green apple, Rocha pear, quality.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICAÇÃO DO TEMA	1
1.2 OBJETIVO GERAL	1
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	2
2. CARATERIZAÇÃO DA EMPRESA	3
2.1. NUVI FRUITS, S.A.	3
2.1.1. APRESENTAÇÃO	3
2.1.2. HISTÓRIA.....	3
2.1.3. PRODUTOS.....	4
2.1.4. ENQUADRAMENTO NO MERCADO CONSUMIDOR.....	4
2.1.5. INSTALAÇÕES FABRIS	4
2.1.6. GESTÃO DA QUALIDADE NA NUVI FRUITS	4
2.1.6.1. CERTIFICAÇÃO BRC	4
2.1.6.2. CERTIFICAÇÃO IFS	5
2.1.6.3. CERTIFICAÇÃO UTZ.....	5
3. ABORDAGEM TEÓRICA.....	7
3.1. FRUTAS.....	7
3.1.1. CONSUMO	7
3.1.2. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL	7
3.1.3. CLASSIFICAÇÃO DAS FRUTAS DE ACORDO COM FATORES FISIOLÓGICOS	8
3.1.4. PROBLEMAS EM FRUTAS.....	10
3.1.5. MAÇÃS E PERAS.....	11
3.2. FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS.....	13
3.2.1. MERCADO DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS	14
3.2.2. REQUISITOS NECESSÁRIOS AO PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS	15
3.2.3. PROCESSO DE PRODUÇÃO	15
3.2.4. CONTROLO DA TEMPERATURA	20
3.3. PRODUTOS DESIDRATADOS	20
3.3.1. PROCESSO DE PRODUÇÃO	22
3.4. SEGURANÇA DOS ALIMENTOS	24

3.4.1.	SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA.....	25
3.5.	QUALIDADE EM FRUTAS E PARÂMETROS DE QUALIDADE.....	25
3.5.1.	APARÊNCIA GLOBAL	28
3.5.2.	COR.....	28
3.5.3.	TEXTURA.....	29
3.5.4.	FIRMEZA.....	29
3.5.5.	TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS	29
3.5.6.	ATIVIDADE DA ÁGUA	30
3.6.	ANÁLISE SENSORIAL.....	30
3.6.1.	MÉTODOS AFETIVOS	32
4.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
4.1.	MATERIAL VEGETAL	35
4.2.	CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO (LUÍS VICENTE S.A.)	35
4.3.	ELABORAÇÃO DE CADERNOS DE ENCARGO	37
4.4.	CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO (NUVI FRUITS, S.A.).....	37
4.5.	CONTROLO DE QUALIDADE – PRODUTO EM VIAS DE FABRICO (IV GAMA).....	38
4.6.	DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE À RECEÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA (IV GAMA E DESIDRATADOS) E AO PRODUTO EM VIAS DE FABRICO	39
4.6.1.	TEOR EM SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°BRIX)	39
4.6.2.	FIRMEZA.....	40
4.6.3.	CALIBRE	40
4.6.4.	DIMENSÕES	41
4.7.	AVALIAÇÃO DO TEMPO DE PRATELEIRA NA IV GAMA	41
4.8.	ELABORAÇÃO DE ESPECIFICAÇÕES QUALITATIVAS PRODUTO FINAL IV GAMA.....	42
4.9.	CONTROLO DE QUALIDADE DOS PRODUTOS DESIDRATADOS	42
4.9.1.	DETERMINAÇÃO DA HUMIDADE	43
4.9.2.	DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE DA ÁGUA	43
4.9.3.	ANÁLISE COLORIMÉTRICA (COR)	44
4.10.	ELABORAÇÃO DE ESPECIFICAÇÕES PARA DESIDRATAÇÃO.....	44
4.11.	ANÁLISE SENSORIAL A TRÊS AMOSTRAS DE FRUTAS DESIDRATADAS.....	45
5.	RESULTADOS.....	47
6.	DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	105

7. CONCLUSÃO	111
8. OUTROS CONTRIBUTOS	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
APÊNDICE	125
APÊNDICE I – CADERNO DE ENCARGOS DA MAÇÃ VERMELHA	125
APÊNDICE II – ESPECIFICAÇÃO DESIDRATAÇÃO DE MAÇÃ VERMELHA	130
APÊNDICE III – CADERNO DE ENCARGOS DA MAÇÃ VERDE	133
APÊNDICE IV – ESPECIFICAÇÃO DESIDRATAÇÃO DE MAÇÃ <i>GRANNY SMITH</i>	138
APÊNDICE V – CADERNO DE ENCARGOS DA PERA ROCHA	141
APÊNDICE VI – ESPECIFICAÇÃO DESIDRATAÇÃO DE PERA ROCHA	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Evolução da respiração, do crescimento e do etileno durante o desenvolvimento, maturação e senescência de frutas climatéricas e frutas não climatéricas (Adaptado de Wills <i>et al.</i> , 2007).....	10
Figura 3.2: Descaroador de maçãs e peras (A) e processo de descaroadamento de pera (B). 17	
Figura 3.3: Processo de termoselagem, utilizando a Termoseladora S2000.	18
Figura 3.4: Passagem do produto pelo detetor de metais.	19
Figura 3.5: Processo de desinfecção da maçã.....	22
Figura 3.6: Enchimento da plataforma elevatória com maçã vermelha (A) e com maçã verde (B).	23
Figura 3.7: Desidratador contínuo utilizado no processo de desidratação de frutas.....	23
Figura 3.8: Arrefecimento da maçã vermelha desidratada, após terminar o processo de desidratação.	23
Figura 3.9: Processo de embalagem da maçã vermelha desidratada.....	24
Figura 3.10: Definição e descrição de qualidade ao nível dos alimentos. Adaptado de Molnár (1995).	25
Figura 3.11: Etapas do processo envolvendo o estímulo físico e a resposta do indivíduo (Adaptado de Meilgaard <i>et al.</i> , 1999).	31
Figura 4.1: Modelo para registo da análise realizada pelo controlo de qualidade à receção de produto de fornecedores nacionais e/ou europeus.....	35
Figura 4.2: Escala de classificação dos parâmetros: aparência, cor, sabor e textura.....	39
Figura 4.3: Refratómetros utilizados para a medição do °Brix.....	39
Figura 4.4: Penetrómetro utilizado na determinação da firmeza.	40
Figura 4.5: Calibradores de metal utilizados (A) e verificação do calibre de uma maçã utilizando outro calibrador de metal (B).	41
Figura 4.6: Medição do comprimento (A), largura (B) e espessura (C) de um pedaço de fruta.41	
Figura 4.7: Moinho utilizado na redução da amostra e balança utilizada na determinação da humidade.....	43
Figura 4.8: Medidor de atividade da água utilizado para as várias determinações.	44
Figura 4.9: Medição da cor, utilizando um colorímetro.	44
Figura 5.1: Identificação do produto nas respetivas caixas (A e C) e verificação do incumprimento no calibre 60-65 (B) e no calibre 65-70 (D).	48
Figura 5.2: Coloração das maçãs das caixas que se encontravam no topo (A) e coloração das maçãs que se encontravam nas caixas a partir da 4ª fiada (B).	49
Figura 5.3: Frutos com contusões na polpa e podridão.....	51
Figura 5.4: Vários pedaços de maçã translúcidos (A) e garfo partido e 1 pedaço de maçã com escurecimento enzimático (B).	58
Figura 5.5: Vários pedaços de maçã translúcidos.	58
Figura 5.6: Presença de um pedaço com podridão (A) e alguns pedaços um pouco “tocados” devido ao método de calibração utilizado (A e B).	59

Figura 5.7: Presença de um pedaço de filme “plástico” no interior da cuvete (B).	59
Figura 5.8: Especificação Produto final IV Gama – Maçã Vermelha Gomos.	60
Figura 5.9: Especificação Produto final IV Gama – Maçã Vermelha cubos.	60
Figura 5.10: Percentagem de indivíduos que participaram na análise sensorial à maçã vermelha desidratada atendendo ao género e à idade.	64
Figura 5.11: Registo do consumo de fruta desidratada pelos inquiridos.	64
Figura 5.12: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Cor”.	65
Figura 5.13: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Aroma”.	65
Figura 5.14: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Aroma”, por faixa etária.....	66
Figura 5.15: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Sabor”.....	66
Figura 5.16: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Crocância”.	67
Figura 5.17: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Global”.	68
Figura 5.18: Frequência relativa das respostas para a questão relativa à atitude do consumidor caso encontrasse o produto à venda.	68
Figura 5.19: Identificação do produto nas respetivas caixas (A) e verificação do incumprimento no calibre 70-75 (B).	69
Figura 5.20: Alguns dos frutos amostrados do lote N2-1124018 que apresentaram não conformidades (A).	71
Figura 5.21: Alteração da polpa da maçã verde.	71
Figura 5.22: Especificação Produto final IV Gama – Maçã verde.	73
Figura 5.23: Percentagem de indivíduos que participaram na análise sensorial à maçã verde desidratada atendendo ao género e à idade.	82
Figura 5.24: Frequência de consumo de fruta desidratada pelos inquiridos.	82
Figura 5.25: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Cor” em maçã verde desidratada.....	83
Figura 5.26: Frequência relativa das respostas para o parâmetro “Cor”, por faixa etária em maçã verde.....	83
Figura 5.27: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Aroma” em maçã verde.....	84
Figura 5.28: Frequência relativa das respostas para o parâmetro “Aroma”, por faixa etária em maçã verde.....	84
Figura 5.29: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Sabor” em maçã verde.....	85
Figura 5.30: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Crocância” em maçã verde.....	85
Figura 5.31: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Crocância”, por faixa etária em maçã verde.....	86
Figura 5.32: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Global” em maçã verde.....	87

Figura 5.33: Frequência relativa das respostas para a questão relativa à atitude do consumidor caso encontrasse o produto maçã verde desidratada à venda.	87
Figura 5.34: Pedacos de pera “tocados” (A) e pedacos de pera com escurecimento enzimático e podridão (B).	95
Figura 5.35: Especificação Produto final IV Gama – Pera Rocha.	96
Figura 5.36: Percentagem de indivíduos que participaram na análise sensorial à pera Rocha desidratada atendendo ao género e à idade.	101
Figura 5.37: Frequência de consumo de fruta desidratada pelos inquiridos que participaram na prova de análise sensorial à pera Rocha desidratada.	101
Figura 5.38: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Cor” em pera Rocha.	102
Figura 5.39: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Aroma” em pera Rocha.	102
Figura 5.40: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Sabor” em pera Rocha.	103
Figura 5.41: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Crocância” em pera Rocha.	103
Figura 5.42: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Global” em pera Rocha.	104
Figura 5.43: Frequência relativa das respostas para a questão relativa à sensibilidade à compra de pera Rocha desidratada.	104

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1: Classificação de alguns hortofrutícolas consoante a taxa de respiração (Adaptado de Saltveit, 2016).	9
Tabela 5.1: Descrição da não conformidade detetada numa receção de Maçã Starking e respetiva informação.	47
Tabela 5.2: Descrição da não conformidade detetada numa receção de Maçã Royal Gala IGP e respetiva informação.	48
Tabela 5.3: Descrição da não conformidade detetada numa receção de Maçã Jonagored e respetiva informação.	49
Tabela 5.4: Informação e resultados obtidos nas várias análises relativamente a cada um dos lotes de maçã vermelha rececionados.....	50
Tabela 5.5: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico utilizando alguns dos lotes referidos no controlo de qualidade à receção.	52
Tabela 5.6: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico, num dia em que entraram para produção os lotes N2-1030080, N2-01218039, N2-1220056 e N2-1229077.	53
Tabela 5.7: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico com a nova escala de classificação, utilizando como matéria-prima alguns dos lotes referidos no controlo de qualidade à receção.	53
Tabela 5.8: Avaliação do tempo de prateleira de mix's que contem como ingrediente a maçã vermelha.	55
Tabela 5.9: Avaliação do tempo de prateleira de monoproduto de maçã vermelha.	57
Tabela 5.10: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã vermelha.	61
Tabela 5.11: Controlo de qualidade do produto em linha referente à maçã vermelha.	63
Tabela 5.12: Valores médios obtidos para a maçã vermelha em cada um dos parâmetros e respetivo desvio padrão.	63
Tabela 5.13: Identificação do produto "Maçã Golden" a reclamar e respetiva não conformidade.	69
Tabela 5.14: Informação e resultados obtidos nas várias análises relativamente a cada um dos lotes de maçã verde rececionados.	70
Tabela 5.15: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico, utilizando como matéria-prima o Lote N2-1128061.....	72
Tabela 5.16: Avaliação do tempo de prateleira nas várias amostras de <i>smothies</i>	72
Tabela 5.17: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã verde.....	74
Tabela 5.18: Controlo de qualidade do produto em linha referente à maçã verde.	80
Tabela 5.19: Valores médios obtidos para a maçã verde em cada um dos parâmetros e respetivo desvio-padrão.....	81
Tabela 5.20: Informação e resultados obtidos nas várias análises relativamente a cada um dos lotes de pera Rocha rececionados.....	89

Tabela 5.21: Controlo de qualidade do produto “pera” em vias de fabrico, utilizando como matéria-prima alguns dos lotes rececionados.....	91
Tabela 5.22: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico, utilizando como matéria-prima o lote N2-0307011.....	92
Tabela 5.23: Avaliação do tempo de prateleira de mix's que contem como ingrediente a pera Rocha.	93
Tabela 5.24: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à pera Rocha.....	97
Tabela 5.25: Controlo de qualidade do produto em linha referente à pera Rocha.	99
Tabela 5.26: Valores médios obtidos para a pera Rocha em cada um dos parâmetros e respetivo desvio padrão.	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APN – Associação Portuguesa de Nutrição

a_w – Atividade da água

BRC – *British Retail Consortium*

CLICQ – *Check List* Inspeção e Controlo de Qualidade

DGS – Direção Geral da Saúde

DNTs – Doenças não transmissíveis

D.P. – Desvio padrão

DOC – Número da guia de receção

FAOSTAT – *Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database*

FIFO – *First in, first out*

GGN – Número do certificado GlobalG.A.P

IAN-AF – Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física

IFPA – *International Fresh Cut Producers Association*

IFS – *International Food Standard*

IGP – Indicação Geográfica Protegida

INE – Instituto Nacional de Estatística

INSA – Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge

LMR's – Limite máximo de resíduos

MP – Matéria-prima

OC – Ordem de compra

OMS – Organização Mundial de Saúde

PDA – *Personal Digital Assistant*

PG – Poligalacturonase (EC 3.2.1.15)

PME – Pectina Metilesterase (EC 3.1.1.11)

PPO – Polifenoloxidase (EC 1.14. 18.1)

TSS – Teor de sólidos solúveis totais

U.S.A – *United States of America*

WHO – *World Health Organization*

°Brix – Grau Brix

1. INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICAÇÃO DO TEMA

Hoje em dia as pessoas tem cada vez menos tempo livre, pelo que ao longo dos anos tem surgido uma crescente procura por parte dos consumidores por sugestões rápidas, saudáveis, de fácil transporte e acesso. De forma a responder às necessidades e às expectativas do consumidor, as empresas tem de estar em constante expansão, abertas a novos desafios e empenhadas no desenvolvimento de novos produtos (Fröder *et al.*, 2007; Tournas, 2005; Artés *et al.*, 2009).

Os produtos hortofrutícolas minimamente processados (Produtos IV Gama) inserem-se neste contexto devido a serem produtos prontos para o consumo ou que exigem pouco ou nenhum preparo para serem consumidos com segurança (Fröder, 2007).

Ultimamente tem sido realizados diversos estudos sobre o benefício das frutas e vegetais frescos dado as vantagens que apresentam para a saúde, o elevado valor nutricional e o sabor. A produção e o consumo de alimentos minimamente processados tem ganho popularidade e uma maior consciencialização entre os consumidores de todo o mundo o que resulta num aumento da tendência global do consumo e na pesquisa de investimentos em frutas frescas e vegetais nos últimos anos (Oliveira *et al.*, 2015; Siddiq *et al.*, 2013).

Tendo em conta o estilo de vida atual, surgiu também a necessidade de expandir a área de negócio para a produção e comercialização de produtos derivados de fruta, nomeadamente fruta desidratada que apresenta um tempo de vida útil mais longo e que também consiste numa forma alternativa e prática para o consumo de fruta (Wojdyło *et al.*, 2016).

Para garantir a qualidade destes produtos deve existir uma avaliação física, química e sensorial das matérias-primas e dos produtos finais, bem como um acompanhamento rigoroso ao longo do processo de produção. Com esse intuito é necessário desenvolver cadernos de encargo com os requisitos que a matéria-prima deve ter para cada uma das áreas, bem como elaborar especificações para cada produto e nos controlos de qualidade efetuados é necessário verificar se está tudo de acordo com essas especificações (James & Ngarmsak, 2010a).

1.2 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho foi delineado atendendo à importância de um controlo em todas as etapas de produção, de forma a garantir a qualidade desde a matéria-prima até ao produto final.

Assim teve-se como objetivo geral a “Elaboração de especificações para avaliação qualitativa e quantitativa de frutas para controlo do produto nas várias fases de produção.”

Com este intuito, procedeu-se à revisão das especificações para avaliação qualitativa e quantitativa à receção de frutas para IV Gama e para desidratar e à elaboração de especificações para avaliação qualitativa e quantitativa do produto final desidratado e IV Gama.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Apesar de durante o estágio ter tido a possibilidade de acompanhar a receção e o processamento de um vasto leque de frutas com que a empresa trabalha, bem como ter realizado cadernos de encargo e especificações para a maior parte delas, para o presente trabalho foram escolhidas três. Essa escolha teve como critério serem frutas que existissem nas três vertentes: fruta inteira, fruta fresca cortada e fruta desidratada. Para a maior parte das frutas isso não seria possível, uma vez que ainda nem todas existem na vertente dos desidratados e algumas das que já existem ainda resultam de uma desidratação num desidratador estático e as que vamos aqui abordar já resultam de uma desidratação num desidratador contínuo, recentemente adquirido pela empresa. No primeiro capítulo faz-se um enquadramento do tema e apresentação dos objetivos traçados. No segundo capítulo faz-se a caracterização de uma empresa do grupo Luís Vicente S.A, onde decorreu a maior parte do estágio, denominada por Nuvi Fruits. No terceiro capítulo tem-se uma pesquisa bibliográfica em que se aborda tópicos relativos a fruta inteira, fruta fresca cortada e fruta desidratada. No quarto capítulo é apresentada a metodologia utilizada. No quinto capítulo são apresentados os resultados relativamente aos três segmentos que a dissertação abrange: fruta inteira, fruta fresca cortada e fruta desidratada. Em termos de fruta inteira tem-se os dados do controlo de qualidade à receção, inicialmente no Luís Vicente e posteriormente na Nuvi Fruits. No caso da fruta fresca cortada tem-se dados relativos ao controlo de qualidade em vias de fabrico e avaliação do tempo de prateleira. Em relação aos desidratados tem-se resultados obtidos no controlo de qualidade ao produto desidratado e ao produto em linha, bem como os resultados obtidos nas provas de análise sensorial. Para além disso ainda são apresentados os cadernos de encargos e especificações realizadas para cada um dos produtos. No sexto capítulo são apresentadas algumas conclusões. Por último são apresentados outros contributos que tive na empresa tais como o acompanhamento e elaboração de documentos para outras frutas e muitas outras atividades como a realização de provas de análise sensorial, a recolha de amostras para posterior análise num laboratório externo entre outras oportunidades que me foram dadas.

2. CARATERIZAÇÃO DA EMPRESA

2.1. NUVI FRUITS, S.A.

2.1.1. APRESENTAÇÃO

A Empresa onde se desenvolveu grande parte do trabalho que conduziu à elaboração da presente Dissertação é a Nuvi Fruits, S.A, pertencente ao Grupo Luís Vicente, tendo como principal atividade a fruta fresca cortada e a produção e comercialização de produtos derivados de fruta (Fruta Desidratada). Esta Empresa possui sede social e a unidade industrial tecnológica na Freixofeira – Turcifal (Portugal), onde ocorre o processamento mínimo de vários produtos hortofrutícolas e respetivo embalamento com marca *My Nutry* e outras específicas para clientes e processos de desidratação e embalamento especialmente com marca Frubis (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018b).

A Nuvi Fruits tem como ambição “Ser uma referência nacional e internacional no desenvolvimento e produção de novas soluções alimentares derivadas de produtos hortofrutícolas” (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2017).

A missão da empresa é “Facilitar o acesso a uma alimentação mais equilibrada e saudável disponibilizando um conjunto de produtos saborosos, divertidos, inovadores, sempre desenvolvidos a partir de produtos hortofrutícolas” (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2017).

2.1.2. HISTÓRIA

A Nuvi Fruits, S.A., inicialmente 80G, S.A., surgiu através de um projeto de base tecnológica para fruta fresca cortada, que foi lançado no final de 2006 (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2017).

No ano de 2013, ocorreu a alteração da sua designação social, a qual passou a ser Nuvi Fruits, S.A. e decorreu a mudança para as atuais instalações na Freixofeira. Estas instalações foram criadas de forma a responder às necessidades de crescimento da empresa. Sendo uma empresa em forte expansão e aberta a novos desafios, começou também a expandir as suas áreas de negócio para a produção e comercialização de produtos derivados de fruta, tendo em 2013 lançado uma marca própria de fruta desidratada (Frubis) (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2017).

Posteriormente, em 2016 surge a Nuvi Industrial que tem como finalidade ser uma unidade industrial de prestígio na desidratação de frutas e vegetais (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2017).

A qualidade e a segurança alimentar sempre foram focos importantes para a Empresa, pelo que desde sempre se baseou na inovação dos seus produtos/processos com base nestes dois princípios (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2017).

2.1.3. PRODUTOS

Em IV gama existem cerca de 54 referências tendo em conta as várias gramagens e marcas e nos desidratados existem cerca de 17 referências.

Em 2017, relativamente à IV Gama foram vendidas 2 086 505 unidades, o que equivale a 537 889,115 kg de fruta. Em 2018, até junho já existe um registo de 1 163 192 unidades vendidas, o que corresponde a 242 033,82 kg de fruta.

Relativamente à Frubis, em 2017 foram vendidas 1 454 914 unidades, o que equivale a 34 250,36 kg de produto já desidratado. Em 2018, até ao mês de junho regista-se 1 085 688 unidades vendidas o que corresponde a 23 749,5 kg de produto já desidratado.

2.1.4. ENQUADRAMENTO NO MERCADO CONSUMIDOR

Além do mercado nacional, a Nuvi Fruits já exporta para mais de 10 países na Europa e na Ásia e pretende para os próximos anos uma maior expansão da sua marca nos mercados internacionais, bem como o desenvolvimento de novos produtos de forma a alargar a sua gama de produtos (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018b).

2.1.5. INSTALAÇÕES FABRIS

A fábrica da Freixofeira destinada à fruta fresca cortada, de quarta gama, ou seja, fruta minimamente processada iniciou as suas atividades em 2014. Esta unidade de produção detém uma capacidade de produção de 5.000 toneladas de fruta por ano, pronta a consumir, sendo necessárias cerca de 9.000 toneladas por ano de fruta para abastecer esta fábrica.

A fábrica atualmente pode ser dividida em quatro zonas principais: Zona de produção IV gama (Sala de Baixo Risco, Sala de Alto Cuidado e Sala de Rotulagem/Expedição), Zona de produção Desidratados (Sala de preparação, sala de desidratação e sala de embalagem), Zona de armazenamento a temperatura controlada e zona de armazenamento a temperatura ambiente (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

2.1.6. GESTÃO DA QUALIDADE NA NUVI FRUITS

2.1.6.1. CERTIFICAÇÃO BRC

Em junho de 2017 o Sistema de Qualidade da Nuvi Fruits foi avaliado e considerado como satisfazendo os requisitos do Padrão Global para Segurança Alimentar Edição 7: janeiro de 2015. Assim foi obtida a certificação BRC, pelo ISACert, tendo sido o certificado emitido em julho de 2017 com atribuição de nota B. O foco da auditoria foi a produção de frutas e vegetais

minimamente processados prontos para consumo, em copos plásticos, bandejas e a granel e a produção e embalagem de frutas e vegetais desidratados em embalagens tri-laminadas. Esta certificação abrange duas categorias de produtos: 05- frutas, legumes e nozes e 15-alimentos e ingredientes secos. Este tipo de certificação exige um programa de auditorias anuais anunciadas, pelo que todos os anos a empresa será alvo de reavaliação.

2.1.6.2.CERTIFICAÇÃO IFS

Em junho de 2017 o Sistema de Qualidade da Nuvi Fruits também foi alvo de uma auditoria para obtenção da certificação IFS, pelo ISACert B.V, que consiste num organismo de certificação acreditado pela ISO/IEC 17065 para a certificação IFS. Em julho de 2017 foi emitido o certificado, sendo atribuída a classificação de 96,84%. Esta certificação garante que os produtos e tecnologia em avaliação respeitam os requisitos estabelecidos na versão 6 do IFS Food, de abril de 2014.

2.1.6.3.CERTIFICAÇÃO UTZ

Em 2018 obtiveram a certificação UTZ. A certificação UTZ é um programa de certificação mundial que estabelece normas para garantir a produção agrícola e o fornecimento responsável de café, cacau e chá.

3. ABORDAGEM TEÓRICA

3.1. FRUTAS

3.1.1. CONSUMO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) existem diversos problemas de saúde que podem estar associados a um consumo reduzido de frutas e vegetais, bem como um aumento do risco de doenças não transmissíveis (DNTs), tais como doenças cardiovasculares e certos tipos de cancro. O consumo de uma variedade de frutas e vegetais ajuda a garantir uma ingestão adequada de muitos nutrientes, uma vez que são alimentos ricos em vitaminas, minerais, fibra dietética e uma série de substâncias benéficas não nutritivas, incluindo esteróis vegetais, flavonoides e outros antioxidantes (WHO, 2018).

De acordo com a OMS deve-se consumir mais de 400,0 g de frutas e vegetais por dia para melhorar a saúde geral e reduzir o risco de certas DNTs (WHO, 2018). Segundo os dados do Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF, 2017), verificou-se uma ingestão média de, aproximadamente, 417,6 g/dia de fruta e produtos hortícolas, a nível nacional. Este valor médio parece estar de acordo com o recomendado pela OMS, contudo verifica-se que cerca de 52,7% da população não cumpre com estas recomendações. Outra informação que se pode retirar dos dados do IAN-AF é que o consumo de fruta é superior nas regiões do Algarve, Norte e Alentejo e as Regiões dos Açores e da Madeira são as que apresentam a maior prevalência de inadequação, alcançando 69,3% e 60,1% respetivamente. Examinando a situação por faixas etárias destaca-se negativamente o grupo das crianças e dos adolescentes, em que a prevalência de inadequação alcança os 68,9% e os 65,9%, respetivamente. No entanto, os idosos são o grupo populacional que consome em média maior quantidade de fruta e produtos hortícolas, perfazendo uma percentagem de consumo inadequado de apenas 35,0% (Lopes *et al.*, 2017). Segundo dados da Direção-Geral da Saúde, em termos de frequência de consumo, 50,5% dos adolescentes ingere fruta, no mínimo uma vez por semana e 40,5% ingere pelo menos uma vez por dia. Contudo, comparando dados de 2015 com os de 2002, o consumo de fruta aumentou de 5,7% para 9,0% (Graça *et al.*, 2016). De acordo com a Balança Alimentar Portuguesa, a disponibilidade de fruta fresca aumentou 11,2% entre 2012 e 2016, sendo que a maçã, a laranja e o pêssgo correspondem às frutas com maior disponibilidade nacional (INE, 2017).

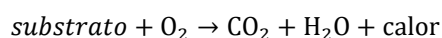
3.1.2. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

A fruta apresenta na sua composição diversos constituintes tais como: hidratos de carbono, água, lípidos, proteínas, fibra dietética, vitaminas e minerais. A fruta é constituída por cerca de 8,0 a 10,0% de hidratos de carbono, nomeadamente hidratos de carbono simples (como é o caso da frutose) que são os principais responsáveis pelo seu valor energético. No entanto este valor pode variar consoante as diferentes variedades e o grau de maturação. A água é um

dos constituintes principais da fruta, sendo que o teor deste elemento varia entre 75,0-95,0%. Na maioria da fruta, os valores referentes a lípidos e proteínas são baixos, à exceção do abacate e do coco (seco, ralado), com aproximadamente 10,5% e 62,0% de lípidos e com 1,1% e 5,6% de proteínas, respetivamente. O constituinte da fruta que apresenta um maior destaque é a fibra solúvel. Como se trata de fibra solúvel, significa que não é absorvida pelo organismo, mas sim fermentada no intestino delgado pelas bactérias da microbiota intestinal. A ingestão da casca pode ser um dos fatores que influencia o teor de fibra, bem como o tipo de fruta. Tem-se como exemplo a maçã com casca que apresenta 2,1 g de fibra por 100,0 g de parte edível e a maçã sem casca que apresenta 1,9 g de fibra por 100,0 g de parte edível. A fruta também é uma excelente fonte de vitaminas e minerais que são extremamente importantes para a regulação do organismo. Destaca-se por exemplo na maçã com casca a vitamina C (7,0 mg/ 100 g) e na pera (cinco variedades) o caroteno (9,0 mg/ 100,0 g). Em termos de minerais pode-se destacar por exemplo na maçã com casca, o fósforo (8,0 mg/ 100,0 g) e o magnésio (8,0 mg/ 100,0 g), sendo que o cálcio e o sódio também apresentam valores elevados, 6,0 mg/ 100,0 g para ambos os minerais. Os teores de vitaminas e minerais também são variáveis e dependem de fatores como por exemplo a sazonalidade, a região e o modo de consumo (com ou sem casca, crua, confeccionada) (APN, 2017; INSA, n.d.).

3.1.3. CLASSIFICAÇÃO DAS FRUTAS DE ACORDO COM FATORES FISIOLÓGICOS

Os hortofrutícolas são tecidos vivos que após a colheita sofrem contínuas alterações. Essas alterações podem estar relacionadas com fatores biológicos tais como a respiração, a transpiração e a ação do etileno. Assim, os frutos podem ser classificados de acordo com a sua taxa de respiração e com a sensibilidade à ação do etileno (Pinto & Morais, 2000). A respiração é o processo biológico pelo qual os materiais orgânicos, essencialmente hidratos de carbono são decompostos em produtos mais simples com libertação de calor, de acordo com a reação seguinte:



Os produtos frescos não podem repor os hidratos de carbono ou a água após a colheita, pelo que quando estes se esgotarem, segue-se o envelhecimento que se designa por senescência e morte dos tecidos. A perda desses compostos pode conduzir na diminuição do valor nutricional, na perda de sabor característico, na perda de peso e no início da senescência (Pinto & Morais, 2000).

A respiração das frutas e vegetais é medida pela taxa de respiração e quanto maior for essa taxa, mais rápida será a degradação do produto (Pinto & Morais, 2000).

A atividade respiratória aumenta com a temperatura e é função da espécie do fruto (Tabela 3.1), do seu grau de maturação, das suas condições fisiológicas e da composição gasosa da atmosfera a que esteve sujeito (Cenci, 2011a).

Tabela 3.1: Classificação de alguns hortofrutícolas consoante a taxa de respiração (Adaptado de Saltveit, 2016).

Classe	Produtos
Muito reduzida	Noz, frutos e vegetais secos
Reduzida	Maçã, citrinos, uva, kiwi, cebola e batata
Moderada	Alface, ameixa, banana, cenoura, cereja, damasco, figo, nectarina, pera, pêsego, pimenta, repolho, e tomate
Elevada	Abacate, amora, couve-flor, framboesa e morango
Muito elevada	Alcachofra, couve-bruxelas e flores de corte
Extremamente elevada	Brócolos, cogumelos, ervilhas, espargos, espinafres e milho doce

Outro fator biológico importante é a transpiração que refere-se à perda de água dos tecidos por evaporação. O facto de os produtos hortofrutícolas não poderem repor a água perdida após serem separados da planta-mãe pode ser um problema grave, pois pode conduzir à perda do peso vendável e por outro lado, a alterações indesejáveis ao nível da aparência e textura. Estas alterações podem fazer com que o produto seja rejeitado pelo consumidor. Este fator pode ser influenciado por características morfológicas como a relação superfície/volume, danos na epiderme e estado de maturação, sendo também influenciado por fatores externos como a temperatura, a humidade relativa e a circulação do ar (Pinto & Morais, 2000).

Tendo em conta a sensibilidade dos produtos hortofrutícolas, durante a maturação, ao etileno, que é uma hormona natural proveniente do metabolismo das plantas e que regula o crescimento, o desenvolvimento e senescência, os produtos também podem ser classificados em duas categorias: climatéricos e não climatéricos (Pinto & Morais, 2000).

Os frutos climatéricos exibem uma lenta taxa de respiração decrescente que atinge o seu mínimo antes de iniciar a maturação. Com o início da maturação, a respiração aumenta intensamente e chega ao seu pico quando o fruto se torna maduro. As maçãs e as peras são dois exemplos de frutas climatéricas. A degradação final da fruta (senescência) é acompanhada por uma redução na taxa de respiração tal como podemos visualizar na Figura 3.1. Os frutos não climatéricos são normalmente colhidos já maduros e mostram uma lenta taxa de respiração decrescente sem qualquer período de pico de atividade (Saltveit, 2016).

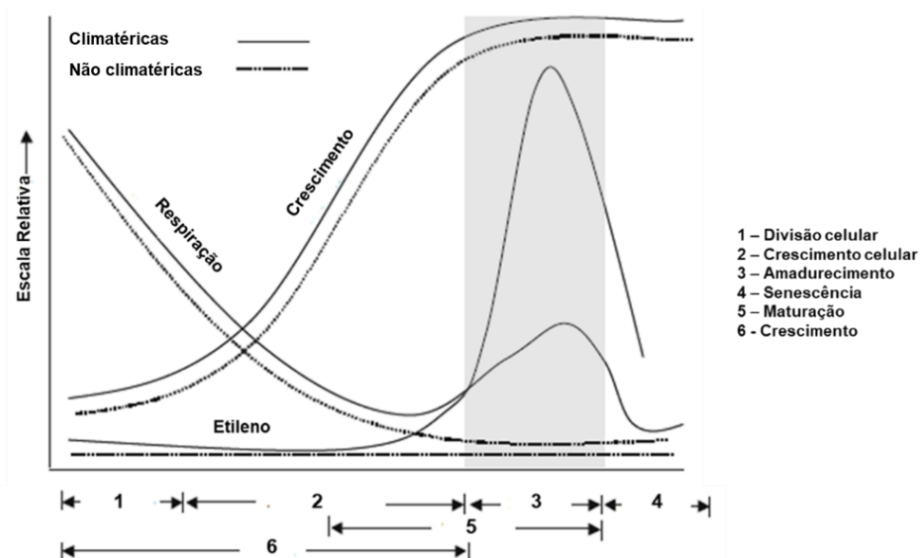


Figura 3.1: Evolução da respiração, do crescimento e do etileno durante o desenvolvimento, maturação e senescência de frutas climatéricas e frutas não climatéricas (Adaptado de Wills *et al.*, 2007).

Normalmente, a taxa de produção de etileno aumenta com a maturação, a incidência dos danos físicos, as doenças e o aumento da temperatura. Ao invés, a taxa de produção de etileno é reduzida em ambientes com oxigênio reduzido (<8%) e/ou dióxido de carbono elevado (>2%) (Pinto & Moraes, 2000).

3.1.4. PROBLEMAS EM FRUTAS

As frutas podem apresentar diversos problemas, sendo os mais frequentes escaldões solares, defeitos epidérmicos, contusões, fendilhamentos e danos provocados por pragas (Kumar *et al.*, 2016). Enquanto a fruta está na árvore pode existir um contacto forçado da fruta com outras frutas ou com partes da árvore o que pode provocar abrasão, perfurações e contusões. Também pode existir predação por exemplo por lesmas ou insetos o que pode originar uma perfuração da pele ou o consumo de uma parte do fruto. O clima também pode ser uma possível causa de danos. Em dias de vento por exemplo, pode agravar os danos causados pelo contato com outras partes da árvore o que pode causar ferimentos mecânicos. Os dias de granizo podem agravar a existência de contusões de impacto (Kays, 1999; Van Zeebroeck *et al.*, 2007). As contusões surgem com muita frequência durante a colheita, manuseio e transporte (Ahmadi *et al.*, 2010; Tabatabaekoloor, 2013). Quando este fenómeno acontece verifica-se uma falha do tecido subcutâneo sem rutura da pele o que pode resultar da ação de uma força externa excessiva na superfície da fruta durante o impacto, compressão ou vibração contra um corpo rígido ou de uma fruta contra outra o que provoca destruição celular (Kitthawee *et al.*, 2011; Li & Thomas, 2014; Opara & Pathare, 2014; Stroppek & Golacki, 2015). Por vezes também podem surgir danos devido à forma como a fruta é colocada nas caixas/palotes durante a colheita, pela forma como a fruta é separada da planta, devido a uma vibração ou pela forma como é

transportada (Komarnicki *et al.*, 2016). Se durante a colheita, o transporte ou o armazenamento as caixas forem colocadas incorretamente e tiverem excesso de peso podem danificar o produto que se encontra nas caixas de baixo (Thompson, 2003; Lewis *et al.*, 2007; Komarnicki *et al.*, 2016). O transporte e as várias transições que são feitas desde o pomar até ao cliente final e outras etapas como a calibração podem potenciar este tipo de danos (Van Zeebroeck *et al.*, 2007).

Na fase pós-colheita, as culturas de frutas também são atacadas por uma grande variedade de microrganismos (Snowdon, 1990; Ogawa & English, 1991). A doença propriamente dita surge quando o patogénico atacante começa a crescer ativamente no hospedeiro. As doenças também podem ser classificadas de acordo com os sinais e sintomas. Os sinais resultam do crescimento visível dos agentes causais e os sintomas são as respostas discerníveis produzidas pelo hospedeiro. Em muitas doenças verifica-se uma perda de cor localizada e a rutura do tecido, com a formação de lesões. As doenças pós-colheita são causadas principalmente por bactérias e fungos, sendo os fungos os agentes causais mais importantes nas culturas de frutas (Sholberg & Conway, 2016). Como exemplo de fungos filamentosos relevantes na área das frutas tem-se *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Ceratocystis*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Lasioidiplodia*, *Monilinia*, *Mucor*, *Penicillium*, *Pestalotiopsis*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Phytophthora* e *Rhizopus*. Entre as bactérias que podem causar danos em frutas, incluem-se espécies de *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Acetobacter* e *Enterobacter*. Entre as leveduras tem-se por exemplo *Candida* e *Saccharomyces*. No caso de os danos serem provocados por vírus, normalmente são detetados antes da colheita, o que permite a seleção nessa fase (Benato *et al.*, 2001).

3.1.5. MAÇÃS E PERAS

A maçã (*Malus* spp.) pertence à família *Rosaceae* e tanto a maçã, como a pera e algumas outras espécies foram classificadas na subfamília de *Pomoideae*. A maçã é a quarta fruta mundial mais importante seguindo todos os tipos de citrinos, uvas e bananas (Forsline *et al.*, 2003). Tanto a maçã como a pera são frutas temperadas, pois esta classificação abrange a maioria das frutas comuns da família *Rosaceae* e culturas populares de pequenos frutos (Jackson *et al.*, 2010; Li, 2012). Segundo a *Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database*, o consumo de maçã *per capita* no mundo chegou a 9,2 kg por pessoa em 2013. Em 2014, a produção média anual de maçã atingiu 84,6 milhões de toneladas em todo o mundo (FAOSTAT, 2014).

A qualidade que se procura em frutas está relacionada com aspetos simples como a aparência fresca, um equilíbrio entre doçura (°Brix) e acidez, aroma a fruta fresca e textura firme e suculenta (Sinha, 2012).

Existem várias variedades de maçã, sendo que cada uma apresenta características particulares. As variedades de maçã em estudo foram: Fuji, Royal Gala, Starking, Jonagored, Golden Delicious e Granny Smith.

A maçã Fuji surgiu no Japão em 1962, de um cruzamento entre “Ralls Janet” e “Red Delicious”. É uma maçã muito popular no Japão e na China e foi introduzida nos Estados Unidos em 1980's. A sua colheita normalmente ocorre de setembro até final de outubro, podendo em algumas regiões, ocorrer desde o final de outubro até meados de novembro. Apresenta uma coloração da epiderme entre o verde-amarelado com manchas vermelhas e o vermelho vivo, uma forma arredondada e o seu tamanho pode ir de grande a extra-grande. É uma maçã sumarenta, doce e aromática, com uma textura firme e crocante e a polpa é amarela esbranquiçada. É uma boa maçã de armazenamento e pode ser utilizada para diversos fins, mantendo a textura após processamento (Sinha, 2012; Narcfrutas, n.d.).

A maçã Royal Gala teve origem na Nova Zelândia, de um cruzamento entre “Kidd's Orange Red” e “Golden Delicious”. É colhida em meados de agosto e é considerada moderadamente doce. Em termos de coloração da epiderme apresenta umas riscas laranja-avermelhadas sobre um amarelo cremoso e a sua polpa é firme e succulenta, com coloração amarela. Apresenta uma forma alongada, ovoide tronco-cônica e um bom aroma a maçã (Sinha, 2012; Narcfrutas, n.d.).

A maçã Golden surgiu numa quinta do Oeste do estado da Virgínia e a sua colheita ocorre desde meados de setembro até ao início de outubro. É uma maçã que pode apresentar um tamanho pequeno a médio, com coloração amarela-esverdeada pálida e uma polpa consistente, succulenta e acidulada, de coloração amarela. É uma maçã doce e aromática. Pode ter várias utilizações como por exemplo: bebidas alcoólicas como sidra ou vinho e creme de maçã (Sinha, 2012) .

A maçã Granny Smith surgiu por acaso, graças a uma semente que foi deixada fora por Maria Ann Smith, na Austrália. É uma fruta de longa estação, que normalmente é colhida de outubro até ao início de novembro. É uma maçã sumarenta, amarga, com um tamanho grande, textura crocante e que apresenta coloração da epiderme verde e polpa branca (Sinha, 2012).

A maçã Starking é originária de U.S.A e apresenta uma forma alongada, tronco-cônica, costada (5 lóbulos junto à fossa apical) irregular. A coloração da epiderme é vermelha estriada em parte ou quase na generalidade do fruto e a polpa é sucosa, consistente, doce, aromática e pouco acidulada, com coloração branco creme. A sua colheita ocorre entre o início e meados de setembro (Narcfrutas, n.d.).

A maçã Jonagored também é originária de U.S.A (Nova York) e apresenta uma forma regular, ligeiramente alongada e uma coloração avermelhada ligeiramente estriada em fundo amarelo. A sua polpa é sucosa, consistente, acidulada e equilibrada (Narcfrutas, n.d.).

Outro produto e variedade em estudo é a Pera Rocha (*Pyrus communis* L.), que é originária de Portugal e cultivada atualmente maioritariamente no Oeste. A sua colheita decorre na segunda quinzena de agosto. É uma pera de cor amarela a verde clara, de sabor extremamente agradável. Apresenta uma forma predominante oblonga piriforme ovada e a coloração da epiderme é amarela clara, com apontamentos de carepa essencialmente na fossa apical e junto ao pedúnculo. A polpa é branca, firme, açucarada e sumarenta (DGS, n.d.).

De acordo com o regulamento de execução (UE) N.º 543/2011, as maçãs e as peras podem ser classificadas em três categorias consoante a sua qualidade externa, tendo em conta

atributos como a cor, a forma, a presença de defeitos, a origem e o calibre. Na categoria “Extra”, as maçãs e peras devem ser de qualidade superior e não devem apresentar defeitos, com exceção de alterações muito ligeiras e superficiais, desde que não afetem o aspeto geral do produto nem a sua qualidade, conservação ou apresentação na embalagem. Na categoria I os produtos devem apresentar boa qualidade e podem apresentar ligeiros defeitos, tais como um ligeiro defeito de forma, de desenvolvimento, de coloração, desde que não prejudiquem o aspeto geral do produto, nem a sua qualidade, conservação ou apresentação na embalagem. Nestas duas categorias a polpa não pode apresentar qualquer tipo de deterioração. A categoria II abrange todos os frutos que não podem ser classificadas nas categorias superiores, mas respeitam as características mínimas. De acordo com as características mínimas de qualidade e tendo em conta as tolerâncias admitidas, os produtos devem estar inteiros; são; limpos; praticamente isentos de ataques de parasitas da polpa; isentos de humidades exteriores anormais e isentos de odores e/ou sabores estranhos. O estado dos produtos deve permitir-lhes suportar o transporte e as outras movimentações a que estão sujeitos, bem como chegar ao local de destino em condições satisfatórias (Regulamento de execução (UE) N.º 543/2011).

3.2. FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

As frutas minimamente processadas são produtos que resultam de operações mínimas de processamento, desenvolvidas em condições pré estabelecidas de higiene e sanitização, com o objetivo de preservar as características da fruta fresca (Bastos, 2006).

Os produtos minimamente processados (Produtos IV Gama) apresentam vários benefícios: ao nível da saúde, de conveniência tendo em conta as mudanças no estilo de vida dos consumidores e a falta de disponibilidade que existe por parte destes, um elevado valor nutricional, sabor e frescura (Fröder *et al.*, 2007; Tournas, 2005). Este tipo de produtos apresenta um tempo de vida útil de 5-7 dias a 4 °C, o que significa que durante esse tempo o produto alimentar permanece seguro, mantém as características sensoriais, químicas, físicas e microbiológicas desejáveis e cumpre com as declarações nutricionais do rótulo (Cliffe-Byrnes & O'Beirne, 2005).

O processamento mínimo torna estes produtos mais perecíveis em comparação com o produto intacto, devido a operações como o descasque e o corte (Cenci, 2011a). Durante o processamento estes produtos estão sujeitos a lesões que podem causar efeitos fisiológicos que vão afetar a viabilidade e a qualidade do produto, tais como a produção de etileno, o aumento da respiração, a deterioração de membranas, a senescência, a suscetibilidade a deterioração microbiológica, a perda de clorofila, a formação de pigmentos, a perda de acidez, o aumento da doçura, os voláteis, o amolecimento de tecidos, o escurecimento enzimático, a lipólise e a oxidação lipídica (Toivonen & De-Ell, 2002).

Assim, após estes produtos serem alvo de operações de processamento como o corte ou o descasque, entre outras, a sua taxa metabólica aumenta. Isto resulta, provavelmente, da atividade metabólica das células ser superior após o corte e do aumento da superfície exposta à

atmosfera, o que favorece a penetração do oxigénio no interior das células. Existem assim, dois grandes focos quando o intuito é garantir a frescura das frutas: a manutenção da qualidade dos produtos desde a colheita ao consumidor pois tratam-se de tecidos vivos, nos quais estão a ocorrer inúmeras reações químicas e bioquímicas e minimizar ao máximo o risco de contaminação microbiológica visto que este fator põe em causa a segurança do alimento assim como a qualidade do produto final. O crescimento microbiológico pode conduzir ao aparecimento de odores e sabores indesejáveis e/ou à alteração da cor e/ou textura do fruto. Em produtos minimamente processados, os principais fatores determinantes da qualidade e do tempo de vida útil dizem respeito ao escurecimento enzimático, à deterioração microbiana, à descoloração da superfície, à senescência pelo etileno e respiração do produto e à perda de valor nutricional (Cenci, 2011a).

O escurecimento enzimático é crítico e é causado pela interação da polifenoloxidase (PPO) com os fenóis libertados durante o processamento mínimo e é muito frequente em produtos, como por exemplo, a maçã (Cenci, 2011a; Zambrano-Zaragoza *et al.*, 2014).

Os produtos que apresentem maior firmeza da polpa, maior conteúdo em carotenoides e sólidos solúveis totais são desejáveis devido a estes atributos de qualidade serem benéficos na adaptabilidade da matéria-prima ao processamento mínimo (Cenci, 2011a).

A deterioração microbiana resulta principalmente de práticas de cultivo inadequadas e de possíveis contaminações cruzadas e pode conduzir a riscos para os consumidores. A descoloração da superfície pode estar associada a problemas no corte (facas mal afiadas) ou à desidratação do produto. A senescência ocorre maioritariamente em produtos com uma elevada taxa respiratória e com sensibilidade ao etileno. É importante ter em atenção o facto de o produto ter mais facilidade para libertar ou receber etileno para um correto armazenamento dos mesmos (Cenci, 2011a).

Estes produtos são submetidos a operações unitárias, pelo que requerem um manuseio, preparação e armazenamento adequado. Tendo em conta que as operações a que são sujeitos não asseguram a ausência de microrganismos, nos produtos hortofrutícolas minimamente processados a refrigeração é um dos principais meios de preservação (Fröder *et al.*, 2007; Tournas, 2005).

3.2.1. MERCADO DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

As frutas minimamente processadas surgiram pela primeira vez na Europa no início da década de 1980 e partir daí a comercialização destes produtos tem vindo a expandir-se rapidamente devido à sua frescura, conveniência e apresentação atrativa (Artés *et al.*, 2009; Little & Gillespie, 2008). Posto isto, o sector tem procurado uma constante evolução e inovação com o intuito de melhorar a qualidade e a segurança dos produtos e os atributos que geralmente são valorizados pelo consumidor (Artés *et al.*, 2009).

Apesar de o mercado inteiro de frutas continuar a apresentar uma participação superior, a Euromonitor registou um aumento de 19,0% no volume *per capita* de frutas minimamente

processadas na Europa Ocidental, entre 2009 e 2014 (Euromonitor International, 2015). É também importante salientar que o crescimento de mercado nos últimos anos na Alemanha e em Espanha onde os produtos ainda estavam a ser dados a conhecer foi superior ao de outros países onde a comercialização destes produtos já estava estabelecida, como a Itália e a Holanda (Rabobank International, 2010). De acordo com os dados da pesquisa da Euromonitor em 2015-2020, o crescimento das vendas de fruta fresca cortada será especialmente forte em Espanha e na Alemanha, seguido pela França e Itália, com uma previsão de crescimento de dois dígitos para todos os países que lideram o setor, enquanto nos países sudeste o crescimento do consumo ainda é insignificante (Euromonitor International, 2015).

3.2.2. REQUISITOS NECESSÁRIOS AO PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS

Os aspetos mais preocupantes no sector das frutas minimamente processadas estão relacionados com a garantia da vida útil, a necessidade de um controlo exigente da temperatura e de requisitos da embalagem, de higiene e sanitização eficiente dos produtos, bem como a manutenção da qualidade relativamente ao sabor, ao aroma e ao valor nutricional. Os maiores problemas na indústria de frutas minimamente processadas resultam de alguns fatores como a baixa qualidade da matéria-prima, o controlo ineficaz da temperatura nas várias etapas do processo, de uma escolha inapropriada das embalagens e da ausência da implementação de ferramentas de qualidade, tais como as Boas Práticas Agrícolas e de Fabrico. Estes fatores por si só ou em conjunto vão ter influência na deterioração do produto durante o processamento, armazenamento e comercialização. Posto isto, com o intuito de garantir a qualidade do produto final, as empresas de produtos IV Gama devem procurar ter uma boa gestão da cadeia produtiva e da cadeia de frio. Além disso, as entregas devem ser rápidas e a seleção das embalagens deve ser realizada de acordo com as características dos produtos em questão. Face às exigências do consumidor, as grandes superfícies de comercialização tem exigido cada vez mais aos fornecedores em termos de processos para a melhoria de qualidade, constituindo assim um fator decisivo na altura da escolha dos fornecedores (Cenci, 2011a).

Atualmente, uma das exigências da maioria dos retalhistas é a certificação GLOBALG.A.P. Esta certificação permite aos produtores uma entrada no mercado global, uma vez que assegura uma agricultura segura e sustentável. Com esta certificação obtém um número GLOBALG.A.P. (GGN) o que permite uma identificação e rastreabilidade mais facilitada (GLOBALG.A.P, 2018).

3.2.3. PROCESSO DE PRODUÇÃO

De forma a alcançar o objetivo proposto, o primeiro passo passa por conhecer e compreender as várias etapas pelo qual o produto passa desde que é rececionado até ser considerado produto final.

A primeira etapa consiste na receção e controlo de qualidade das matérias-primas, seguido do respetivo armazenamento. A matéria-prima após rececionada e aceite pelo controlo de qualidade, é arrumada e conservada em condições higiénicas e seguras, na câmara que lhe é destinada consoante o intervalo de temperaturas recomendado para a sua conservação (Andrade *et al.*, 2007). As condições de conservação variam uma vez que a “sensibilidade” de cada produto é determinada por diversos fatores, entre os quais, a variedade, o local de produção, a data de colheita, o estado do produto à colheita, os tratamentos suplementares pós-colheita e os sistemas de conservação, entre outros aspetos (Pinto & Morais, 2000). Também há que ter em conta o FIFO (*First in, First out*), ou seja, o primeiro a entrar é o primeiro a sair de forma a garantir um prazo adequado para a sua utilização (Bastos, 2006).

Posteriormente, segue-se a pesagem em que as matérias-primas quando são retiradas do local onde estiveram armazenadas são pesadas, de forma a proceder-se a uma avaliação do rendimento e respetivos balanços mássicos (Cenci, 2011b).

Antes de iniciar o processo de lavagem e desinfecção pode existir a necessidade de uma etapa de preparação no caso de algumas frutas com o intuito de eliminar componentes não processáveis (Andrade *et al.*, 2007). No caso da pera e da maçã pode ser preciso retirar os selos/autocolantes de identificação.

A etapa seguinte, denominada por pré - lavagem, é considerada opcional, pelo que quando necessário, o que se pretende é realizar um enxaguamento da matéria-prima com água potável, de forma a retirar todos os resíduos de terra ou alguma sujidade que possa existir na superfície do produto (Cenci, 2011b).

De seguida tem-se a lavagem e desinfecção que é recomendada para frutas, que possam conter na sua superfície microrganismos que contaminem o produto durante o descasque e para reduzir a carga microbiana inicial (Andrade *et al.*, 2007; Bastos, 2006). A lavagem e desinfecção ocorre numa sala diferente da área de processamento onde existem tanques de desinfecção, ou seja, tanques de imersão que contém água com hipoclorito (desinfetante) e ácido clorídrico (acidificante) de concentrações conhecidas e adequadas ao uso, sendo que o pH da água deve estar entre 6,5-7,5 (Andrade *et al.*, 2007; Cenci, 2011b). Os compostos clorados tem sido os mais utilizados. A concentração e o tempo de permanência do composto clorado depende das características das frutas e da intensidade desejada, embora a Associação Internacional dos Produtores de Minimamente Processados sugira a concentração de 200 mg/L e um pH de 6,5, respeitando um tempo de imersão mínimo (IFPA, 2001).

A redução significativa da carga microbiana do produto pode ocorrer durante a etapa de sanitização, quando se adotam tratamentos com substâncias químicas antimicrobianas. No entanto, a eficiência de um antimicrobiano depende de fatores ambientais, que podem agir isoladamente ou em combinação, tais como o pH, a temperatura da água, o tempo de contato, a natureza da superfície das frutas e hortaliças e a carga microbiana inicial (Vanetti, 2007).

De seguida tem-se o descasque e/ou descaroçamento que pode ser manual ou automático e tem como objetivo a separação de componentes não comestíveis (cascas, caroços) (Figura 3.2) (Bastos, 2006). Nesta etapa pode ser necessário fazer-se uma nova seleção ou retirar partes

que apresentem defeitos epidemiológicos, contusões, problemas relacionados com maturação, doenças provocadas por pragas, fungos ou bactérias. No caso da maçã e da pera não ocorre o descasque, mas sim o descaroçamento (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

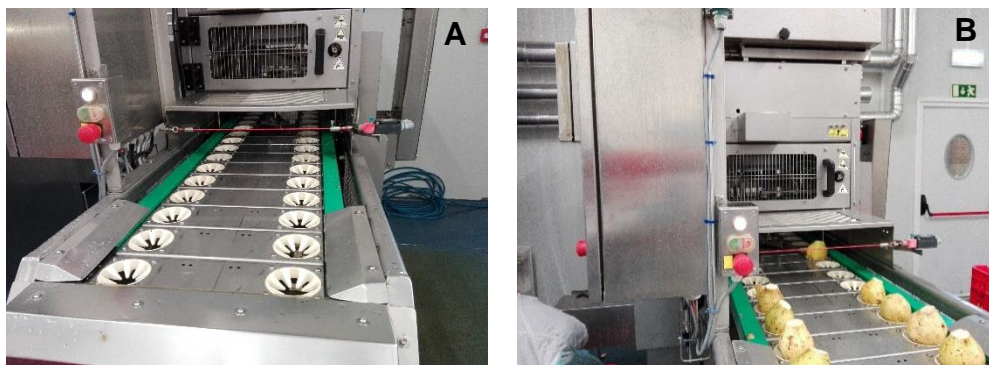


Figura 3.2: Descaroçador de maçãs e peras (A) e processo de descaroçamento de pera (B).

A próxima etapa consiste no corte das frutas que é realizado de acordo com as especificações do produto e os acordos estabelecidos com os clientes, podendo ser manual ou automático (no caso de existir máquina destinada a essa funcionalidade para o produto em causa). É uma etapa decisiva do processamento, pelo que é necessário um controlo rigoroso da higiene na área envolvente, bem como da limpeza, desinfecção e manutenção dos equipamentos. Os funcionários que realizem operações de corte devem estar devidamente vestidos com roupas de proteção, incluindo luvas de corte, aventais brancos, manguitos, máscara, rede de cabelo e cobre barbas (quando aplicável). Estes colaboradores devem ter formação intensiva e adequada para a função que vão desempenhar de forma a minimizar danos físicos, *stress* fisiológico e aumento do crescimento microbiano que pode ser causado por um descasque e corte incorreto. Os produtos devem receber o mínimo de manuseio para evitar contusões e contaminações provenientes de um manuseio excessivo. Independentemente do tipo de corte, o dimensionamento do produto deve ser uniforme, uma vez que os produtos de tamanho não uniforme não são atraentes para os consumidores (Cenci, 2011b; James & Ngarmsak, 2010a).

Após o corte, segue-se a etapa do antioxidante que apenas se realiza para algumas frutas, como é o caso da maçã e da pera. Nesta fase, os vários pedaços de fruta são mergulhados em soluções aquosas contendo formulações específicas para cada produto que inibem o escurecimento enzimático dos produtos (Naturseal no caso das peras e maçãs, por exemplo) que tem como objetivo aumentar o tempo de vida útil do produto uma vez que retardam possíveis reações de oxidação que possam surgir após a etapa do corte (Eurotechsa, 2016; Oms-Oliu *et al.*, 2010). As regulamentações da maioria dos países consideram as substâncias químicas adicionadas como antimicrobianos, como aditivos alimentares se o objetivo principal da substância for a extensão do tempo de vida útil (Carocho *et al.*, 2014). A quantidade de fruta que pode passar na solução é equivalente ao dobro dos litros de água usados nessa solução, ou

seja, em 20 litros de água podem passar 40 kg de fruta (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018a).

Após se retirar a fruta da solução antioxidante, a fruta é colocada em tabuleiros brancos furados, que por sua vez se colocam em estruturas de inox que se encontram na zona de transição (Bastos, 2006). À medida que é necessário os colaboradores vão buscar os tabuleiros que contêm as frutas que precisam. Esta etapa denomina-se por armazenamento intermédio.

Na etapa seguinte, seleção e mistura é realizada uma nova seleção à medida que se vai preparando a cuvete, sendo colocados de parte os pedaços que não estejam conformes ao nível da aparência ou que apresentem qualquer tipo de defeito que desvalorize o produto (Cenci, 2011b). No caso de se tratar de um mix, ou seja um produto com vários ingredientes tem de se respeitar as percentagens de cada um deles que se encontram mencionadas nas fichas técnicas (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

Na etapa posterior denominada por enchimento e pesagem ocorre o doseamento das frutas e pesagem, podendo haver a necessidade de fazer alguns acertos, de forma a apresentarem o peso o mais próximo possível do estabelecido (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

Posteriormente segue-se o embalamento, em que na maioria das referências é adicionado um garfo de plástico no interior da cuvete e de seguida procede-se à termoselagem (processo mecânico) (Figura 3.3). O tipo de fechamento mais comum para estas embalagens são os filmes plásticos fornecidos na forma de bobinas. Nesta etapa existe um controlo que é efetuado pelo técnico de qualidade relativamente à qualidade da termoselagem, ou seja, microprefuração e abertura fácil (Sarantópoulos & Oliveira, 2011).

A embalagem tem a importante função de conter o alimento, protegendo contra danos químicos, físicos e futuras contaminações por microrganismos, bem como fornecer informações essenciais para os consumidores e comerciantes. No caso de frutas, a embalagem deve ser apropriada e definida de acordo com as características do produto de forma a impedir o desenvolvimento de microrganismos, pelo que a empresa deve fazer uma seleção prévia dos fornecedores de embalagens (Andrade *et al.*, 2007).



Figura 3.3: Processo de termoselagem, utilizando a Termoseladora S2000.

Após o embalamento, segue-se a etapa denominada por etiquetagem que pode constituir um processo automático ou manual e consiste na colocação de etiqueta (s) com dados de

marketing e de informação legal. Para esta etapa existe um controlo de rótulos de forma a verificar se o rótulo contém toda a informação necessária e se dados como por exemplo, a gramagem, as origens (quando é necessário serem apresentadas) e o lote estão corretos (Siddiq *et al.*, 2012).

De seguida surge a etapa do detetor de metais (Figura 3.4) que consiste na deteção e rejeição de metais ferrosos, não ferrosos e inox (James & Ngarmsak, 2010a). No caso de existir algum produto não conforme, este é expulso para um compartimento fechado à chave, para produto rejeitado (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).



Figura 3.4: Passagem do produto pelo detetor de metais.

Depois deste controlo segue-se a fase do embalamento secundário e etiquetagem em que o produto é colocado em caixas de cartão ou de plástico devidamente higienizadas, consoante as especificações do cliente (Cenci, 2011b). É também nesta etapa que são colocadas as etiquetas de identificação nas caixas e paletes para identificação logística e garantia de requisitos de clientes.

A penúltima etapa diz respeito ao armazenamento/expedição em que o produto final é armazenado na câmara de expedição até ser carregado e proceder-se à sua entrega. Os produtos devem ser mantidos a uma temperatura entre 1 e 4 °C e as câmaras devem ser lavadas, higienizadas e sanitizadas constantemente de forma a prevenir possíveis contaminações (Martín-Belloso *et al.*, 2012; Andrade *et al.*, 2007).

Por último, o transporte e distribuição que consiste na movimentação dos produtos acabados desde o armazém da fábrica, neste caso, da câmara de expedição até pontos intermédios de armazenagem (entrepósitos) ou pontos de venda. É recomendado o mínimo de *stock* possível, entregas rápidas nos pontos de consumo ou comercialização e a utilização de veículos específicos para o transporte de produtos alimentares equipados com sistemas de refrigeração e sistemas de monitorização de temperatura de forma a respeitar as especificações do produto em termos de refrigeração e para que não existam quebras de frio. Para além da importância em manter a cadeia de frio durante o transporte, distribuição e comercialização nas condições adequadas para os produtos, também é extremamente importante que os produtos no supermercado ou nos pontos de venda fiquem sujeitos às temperaturas recomendadas. Caso contrário vai influenciar não só a vida útil do produto, como também cria um risco de problemas de saúde pública, ao favorecer a anaerobiose dentro da embalagem, pela diferença entre a taxa respiratória do produto e a taxa de permeabilidade a gases da embalagem (Cenci, 2011b).

3.2.4. CONTROLO DA TEMPERATURA

O controlo da temperatura é essencial ao longo das várias etapas, tais como: receção, *stocks*, processamento, armazenamento, transporte, distribuição e comercialização do produto. O armazenamento a baixas temperaturas ajuda a manter a taxa respiratória, manter a qualidade e prolongar a vida útil mantendo a temperatura do produto no ponto em que a atividade metabólica e microbiana é mínima. A existência de problemas relativamente a este parâmetro têm conduzido a efeitos negativos na segurança, na qualidade e no tempo de vida útil das frutas minimamente processadas. A perda de qualidade destes produtos está diretamente relacionada com a respiração, uma vez que a taxa de respiração dos tecidos vegetais aumenta exponencialmente com o aumento da temperatura. A perda de qualidade desencadeia um conjunto de mudanças fisiológicas que podem ser acompanhadas pela perda de sabor e aroma, pela descoloração da superfície de corte, pela perda de cor, pela podridão, pelo aumento da taxa de perda de vitaminas, pelo rápido amolecimento e pela redução na vida útil dos produtos. No caso de frutas minimamente processadas embaladas sob atmosfera modificada, é recomendado que a temperatura seja mantida em níveis abaixo de 7 °C durante toda a cadeia de frio. Quando a variação da temperatura ultrapassa a faixa recomendada durante o armazenamento, a distribuição e a comercialização pode-se ter um problema grave em frutas minimamente processadas. Quando se verifica um aumento excessivo da temperatura, a taxa de respiração dos produtos aumenta mais que a taxa de permeabilidade a gases dos materiais da embalagem, destruindo a atmosfera que foi otimizada para a conservação do produto. Em casos extremos, onde todo o oxigénio é consumido, ocorre anaerobiose, o que possibilita o processo de fermentação e o desenvolvimento de microrganismos patogénicos, o que constitui um risco à saúde do consumidor. Nos locais de comercialização, tais como supermercados, a temperatura dos sistemas de refrigeração tende a oscilar muito, chegando a variar entre 5 °C a 12 °C, dependendo da eficácia e do tipo de equipamentos e do manuseio dos produtos nessas áreas. O uso de perfurações ou microperfurações nos filmes surgiu para evitar condições de anaerobiose na atmosfera das embalagens em função de que por vezes os produtos embalados sob atmosfera modificada encontram-se expostos a temperaturas acima do recomendado (7 °C) durante o transporte, distribuição e o tempo que se encontram nas superfícies comerciais (Cenci, 2011a).

3.3. PRODUTOS DESIDRATADOS

A desidratação é um dos métodos mais utilizados quando se pretende prolongar a vida útil do produto, preservando a qualidade. Este processo é utilizado para remover a água de um produto por evaporação, com transferência de calor e massa. Por sua vez, também reduz o desenvolvimento de microrganismos pelo que melhora a conservação dos alimentos. Para além disso, ainda permite reduzir o peso e o volume o que torna o transporte e o armazenamento mais fácil e mais económico (Wojdyło *et al.*, 2016). É um processo relativamente simples, no entanto, a qualidade do produto final depende basicamente de aspetos relacionados com a matéria-prima

e dos cuidados que se deve ter durante as etapas de manipulação, desde a preparação até ao acondicionamento do produto final na embalagem (Barta, 2006).

Para que ocorra a evaporação da humidade do produto é necessário fornecer calor e existir um meio de transporte para remover o vapor de água formado na superfície do produto que está a ser desidratado. Assim, durante o processo de secagem, a água migra do interior para a superfície do produto, que de seguida se evapora para o ambiente (Barta, 2006).

A água é o principal fator que afeta a estabilidade química e microbiológica dos alimentos (Blanda *et al.*, 2009). Ao diminuir a atividade da água (a_w), o prazo de validade dos produtos alimentares aumenta e a estabilidade pode ser prolongada (Moreno *et al.*, 2004). Normalmente, com a secagem, a atividade da água (a_w) deve apresentar valores abaixo de 0,65 (Beuchat, 1981). O processo de secagem, normalmente, pode ser dividido em três fases. Numa primeira fase, a fruta contém teores relativamente elevados de água livre, ou seja, que não se encontra fortemente ligada aos constituintes da célula da fruta e por isso pode ser removida rapidamente. De seguida segue-se uma taxa de secagem constante e por fim, uma taxa decrescente de remoção da água no final do ciclo, visto que a água que ainda contém está fortemente retida pelos componentes da fruta tornando-se difícil a sua remoção (Sinha, 2012).

Durante a desidratação das frutas ocorrem várias mudanças físicas como o encolhimento e o endurecimento. Estes processos ocorrem devido à modificação da microestrutura dos tecidos e às mudanças químicas que afetam os sacarídeos e as proteínas, podendo ainda afetar de forma indesejada a capacidade de reidratação das frutas desidratadas (Lewicki, 2006; Sagar & Kumar, 2010).

A taxa de secagem a uma dada temperatura varia consoante os pré-tratamentos, o tipo de produto com ou sem casca, a composição, o tamanho, a forma, a quantidade a desidratar ou *input* (kg/h) (Sinha, 2012). Para avaliar a eficiência da desidratação, é necessário conhecer a capacidade do desidratador e o rácio de produção do produto que vai ser desidratado (o rácio do produto final desidratado à matéria-prima) (Kudra & Mujumdar, 2002).

No sector das frutas desidratadas, o primeiro julgamento feito pelos consumidores sobre a qualidade dos produtos resulta da avaliação visual da aparência física e da cor (Lopez *et al.*, 1997). A cor também é um dos atributos mais importantes e que pode condicionar a aceitação do produto pelo consumidor. A mudança de cor após a desidratação ocorre devido à composição nutricional da fruta, ou seja, devido à presença de grandes quantidades de açúcares redutores, como glicose, sacarose, frutose e outros carboidratos. Estes açúcares redutores podem sofrer a reação de Maillard através da intervenção de compostos amino durante a secagem (Cornwell & Wrolstad, 1981). Segundo Chou e colaboradores, a reação de Maillard ocorre após a exposição à secagem ao ar em alta temperatura e longa duração de secagem (Chou *et al.*, 2000). A reação enzimática altera a cor dos frutos desidratados para castanho ou para uma cor mais escura devido à oxidação de fenóis em orto-quinonas (pigmento castanho ou melanina) (Beveridge & Harrison, 1984). Por outro lado, a matriz sólida do alimento é incapaz de suportar o seu próprio peso após a secagem, levando a mudanças drásticas na estrutura física (Ratti, 2001).

Por vezes, quando os parâmetros da receita não são os mais corretos podem surgir produtos extremamente duros, queimados, com sabor desagradável e sem *flavour* (Nijhus *et al.*, 1998).

Escolher os parâmetros ótimos é muito importante para que tenhamos um produto com qualidade (Ciurzyńska *et al.*, 2016).

3.3.1. PROCESSO DE PRODUÇÃO

Existem etapas do fluxograma dos produtos desidratados (Receção das matérias-primas, armazenamento das matérias-primas e pesagem), que são comuns ao processamento da fruta fresca cortada, pelo que a descrição dessas etapas é igual à descrita anteriormente (ver capítulo 3.2.3).

Após as etapas da receção, armazenamento e pesagem das matérias-primas tem-se a lavagem e desinfeção que no caso da maçã e da pera para desidratar (Figura 3.5) ocorre nas mesmas condições que já foram referidas, no capítulo 3.2.3., na etapa de desinfeção dos produtos IV Gama.



Figura 3.5: Processo de desinfeção da maçã.

Posteriormente, ocorre a preparação e seleção que consiste na remoção dos tecidos não comestíveis dos frutos, como por exemplo, o pedúnculo no caso da maçã e da pera e uma seleção do produto (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

Na etapa seguinte denominada por laminação pode ser utilizada a máquina Laminadora Urshel. A laminação consiste num processo automático de corte de frutas. As espessuras de corte dependem do que foi estipulado nas especificações de desidratação de cada um dos produtos (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

A forma como é laminado afeta a forma do produto final, o teor de humidade residual e a densidade aparente. O principal requisito nesta etapa é o uso de uma superfície de corte lisa, não destrutiva e uma espessura uniforme das fatias (Barta, 2006).

Posteriormente ocorre o enchimento da plataforma do desidratador contínuo que consiste na colocação da fruta numa plataforma elevatória, tal como ilustra a figura 3.6, que conduz a fruta até à entrada do forno, onde depois vai permanecer (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

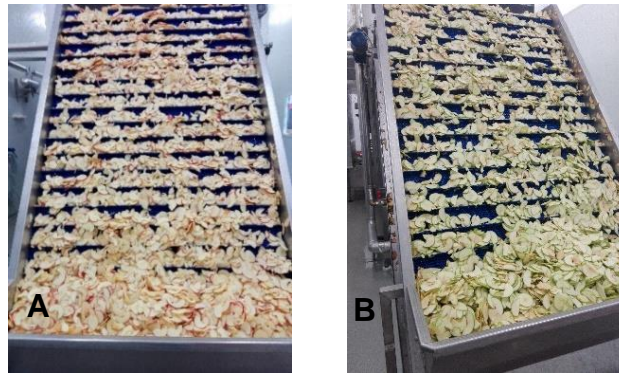


Figura 3.6: Enchimento da plataforma elevatória com maçã vermelha (A) e com maçã verde (B).

O passo seguinte consiste na Desidratação, que começa quando a fruta que é colocada na plataforma elevatória entra no desidratador, percorrendo as 7 passadeiras ao longo do tempo de desidratação (Figura 3.7).



Figura 3.7: Desidratador contínuo utilizado no processo de desidratação de frutas.

No fim da desidratação é necessário que exista um arrefecimento do produto com o intuito de evitar que a fruta seja embalada quente e que se forme condensação no interior dos sacos (Figura 3.8). Consiste em deixar o produto a arrefecer um pouco antes de cair na passadeira que vai conduzir o produto ao saco metalizado que se encontra em cima da balança. No entanto, esse tempo também não deve ser exagerado para que o produto não adquira a humidade do exterior.



Figura 3.8: Arrefecimento da maçã vermelha desidratada, após terminar o processo de desidratação.

Ao produto acabado de desidratar é feita uma seleção e embalagem em *bulk*, pesado, selado e etiquetado para posterior utilização, quando previsto no plano de produção, na linha de embalagem. Na sala de embalagem para que o produto conserve as características de crocância deve ser mantida uma humidade relativa de 30,0-35,0% e temperaturas entre 18,0-25,0 °C (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

Quando chega o dia previsto para o seu embalagem como produto final, o produto em granel até então armazenado em *bulk* é aberto e colocado na cuba de enchimento que se encontra no início do tapete transportador, onde posteriormente irá ocorrer uma etapa de seleção final, ou seja, uma inspeção visual de toda a matéria-prima colocada na cuba de enchimento (Figura 3.9A e figura 3.9B) (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

De seguida, decorre o enchimento que consiste numa operação automática de formação de peso através de copos de pesagem em multicabeçal e descarga para um tubo formador de filme. Após o enchimento e pesagem automática existe um detetor de metais que permite verificar automaticamente a presença de metais ferrosos, não ferrosos e inox (Figura 3.9C) (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

Após a etapa do detetor de metais, caso esteja tudo conforme ocorre a fase da termoselagem que é uma operação automática de fecho das costuras da embalagem primária e as embalagens seguem até uma mesa redonda rotativa (Figura 3.9C) (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).

Após a etiquetagem, estas embalagens são depois colocadas manualmente numa embalagem secundária (caixa de cartão). De seguida tem-se o armazenamento e expedição. Posteriormente, tem-se o transporte e distribuição que consiste na mobilização dos produtos acabados desde o armazém da fábrica até pontos intermédios de armazenagem ou pontos de venda. Nesta fase deve-se garantir que os veículos são exclusivos para transporte de produtos alimentares e adequados para as suas funções (Plataforma Qtools – Intranet do grupo Luís Vicente, 2018c).



Figura 3.9: Processo de embalagem da maçã vermelha desidratada.

3.4. SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

A segurança dos alimentos consiste na garantia da ausência de perigos químicos, físicos e microbiológicos no alimento destinado ao consumo humano. Os perigos são definidos como qualquer agente ou condição com potencial para provocar um efeito nocivo para a saúde, podendo ser de origem física, química e/ou microbiológica. Os perigos microbiológicos são os principais responsáveis quando surgem problemas relacionados com a segurança alimentar, correspondendo a 97,0% dos casos de contaminação em alimentos (Alvarenga & Toledo, 2011).

3.4.1. SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA

As frutas minimamente processadas apresentam superfícies de corte não estéreis, fisiologicamente ativas e ricas em nutrientes e água, para além de que são alimentos que estão prontos para o consumo e não são submetidos a nenhum processamento térmico ou químico de preservação (Berger *et al.*, 2010; Nguyen-the & Carlin, 1994; Olaimat & Holley, 2012). Por essa razão, este tipo de produtos é suscetível à contaminação microbiológica nas várias etapas, desde o processamento dos alimentos até à distribuição e comercialização (Barth *et al.*, 2009; Francis *et al.*, 2012). É muito importante que as operações de processamento ocorram em condições adequadas e que o armazenamento e distribuição também respeite o intervalo de temperaturas recomendado de forma a evitar que alguns microrganismos da população inicial ou resultantes da contaminação cruzada possam sobreviver e multiplicar-se, acelerando os processos de degradação e/ou aumentar o risco de se tornar um alimento perigoso para a saúde pública (Graça *et al.*, 2017).

A presença de microrganismos de deterioração, principalmente leveduras, bactérias lácticas e *Pseudomonas* pectinolíticas, pode explicar a formação de sabores estranhos, a superfície viscosa, a humidade, a podridão mole, a mudança de cor e o crescimento/colónias de microrganismos visíveis a olho nu (Nguyen-the & Carlin, 1994). Esses microrganismos de deterioração podem ter um comportamento mesofílico ou psicofílico, como bactérias lácticas (Pothakos *et al.*, 2014).

3.5. QUALIDADE EM FRUTAS E PARÂMETROS DE QUALIDADE

Um alimento de qualidade é aquele que reúne atributos sensoriais (cor, sabor, aroma, textura, crocância, entre outros), nutricionais, de segurança (ausência de perigos químicos, microbiológicos e físicos), relacionados a sistemas de produção (transgênicos, orgânicos, convencionais, indicação geográfica, entre outros), de conveniência e disponibilidade. A figura 3.10 ilustra que a segurança de alimentos é o ponto decisivo para que um alimento tenha qualidade, ou seja, um alimento de qualidade é necessariamente seguro. O contrário nem sempre se verifica, pois nem todo o alimento seguro é de qualidade, tal como nos mostra a figura 3.10 (Alvarenga & Toledo, 2011).

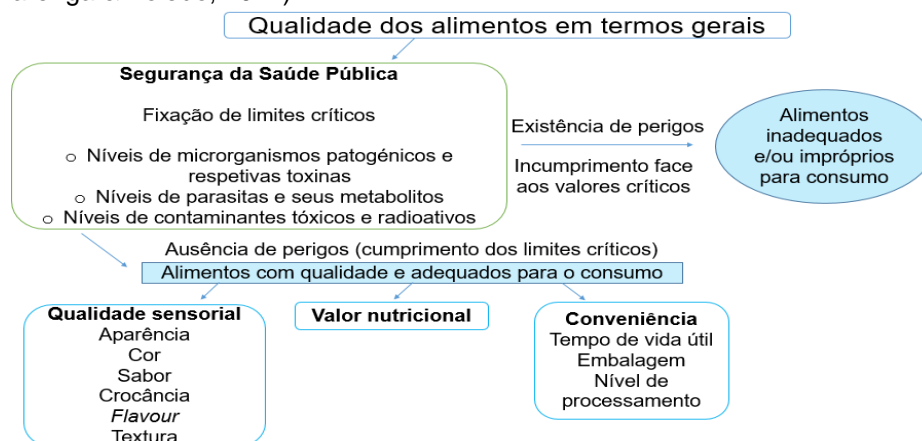


Figura 3.10: Definição e descrição de qualidade ao nível dos alimentos. Adaptado de Molnár (1995).

Relativamente aos atributos intrínsecos tem-se as propriedades físico-químicas e biológicas dos alimentos, como o sabor, o aroma, a textura, a aparência, o tempo de prateleira e as suas características nutricionais que são mensuráveis e objetivas. Os atributos extrínsecos para a qualidade referem-se aos sistemas de produção, como a quantidade de pesticidas utilizados na produção primária, o tipo de material utilizado na embalagem do alimento, a utilização de uma tecnologia de processamento específica ou da biotecnologia para modificar as propriedades dos produtos. Estes atributos podem não ter influência nas propriedades dos alimentos, mas influenciam na aceitação do produto pelo consumidor (Alvarenga & Toledo, 2011). A importância relativa de cada parâmetro de qualidade depende do produto e da forma como vai ser consumido. Os consumidores julgam a qualidade das frutas frescas com base na aparência e na frescura que tem no momento da compra. No entanto as compras subsequentes dependem da satisfação do consumidor em termos de textura e sabor do produto. Os consumidores também estão interessados na qualidade nutricional e na segurança dos produtos frescos (Rico *et al.*, 2007).

A deterioração destas propriedades influencia o tempo de vida útil e a aceitação do produto (Ma *et al.*, 2017). O termo aceitabilidade é uma abordagem prática da qualidade, comparando-a com um critério, o limite de qualidade. Abaixo desse limite o produto é rejeitado. O período de vida útil é o período definido que garante que o produto se encontra dentro dos limites aceitáveis em condições de armazenamento padronizadas (Tijskens, 2000).

As principais alterações relacionadas à qualidade dos vegetais são devidas às reações químicas, enzimáticas e microbiológicas (Alvarenga & Toledo, 2011).

A qualidade do produto é um critério essencial para garantir o sucesso em mercados que cada vez são mais competitivos. O controlo de qualidade garante que as matérias-primas e os produtos finais sejam manuseados, armazenados, processados ou embalados de acordo com os padrões de qualidade exigidos. Para garantir a qualidade deve existir uma avaliação física, química e sensorial das matérias-primas e dos produtos minimamente processados; um controlo do processo de matérias-primas e produtos minimamente processados tais como matérias-primas, ingredientes e suprimentos de embalagem, parâmetros de processamento e produto final; análises microbiológicas e controlo das matérias-primas e produto final; controlo das condições de armazenamento e manuseio; controlo do saneamento e resíduos e a garantia de que os produtos finais estão dentro dos padrões legais e de marketing estabelecidos. A qualidade do produto deve ser mantida em todo o processo através da aplicação de boas práticas. Devem ser realizadas verificações diárias para assegurar que os procedimentos estão a ser executados da melhor forma e que apenas os produtos que respeitem as especificações estão a ser comercializados (James & Ngarmasak, 2010a).

Existem alguns fatores que limitam a comercialização destes produtos no mercado tais como a baixa qualidade (elevado nível de contaminações microbiológicas, presença de pragas, de defeitos e deteriorações quanto à frescura, à cor, podridões e não uniformidade nos calibres) e adaptabilidade da matéria-prima ao processamento mínimo. Estes fatores, além de causarem um impacto negativo na imagem destes produtos, reduzem drasticamente a produtividade das

linhas de produção, com gastos elevados de mão-de-obra pois é necessário gastar-se mais tempo numa selecção, aumentando o custo de produção (Cenci, 2011a). As operações de processamento não devem ser vistas como uma maneira de se utilizar produtos de qualidade inferior, muito maduros ou com defeitos, os quais não podem ser comercializados na sua forma *in natura*. Apenas deve ser utilizada matéria-prima de excelente qualidade, com o objetivo de assegurar a qualidade do produto final. Se a matéria-prima apresentar boa qualidade e uniformidade vai facilitar as etapas de processamento, aumentando a produtividade, a qualidade e o tempo de vida útil do produto minimamente processado (Cenci, 2011b). É importante que exista uma selecção dos nossos fornecedores, uma selecção de regiões produtoras com melhores condições de clima e que adotem as Boas Práticas Agrícolas, o que é altamente recomendado para a produção de matéria-prima de boa qualidade. É de extrema importância que os processadores optem por matérias-primas com baixo nível de contaminação microbiana, especialmente por psicrotróficos, que são microrganismos que se desenvolvem em temperaturas de refrigeração. A água de irrigação e os adubos orgânicos em conjunto com as contaminações cruzadas em todo o processo produtivo constituem as principais fontes de contaminações microbiológicas (Cenci, 2011a; Siddiq *et al.*, 2012).

Para garantir a qualidade do produto final é necessário proceder-se a avaliações em toda a cadeia, desde a matéria-prima, ao produto em vias de fabrico e ao produto acabado. O controlo de qualidade da matéria-prima pode incluir avaliações tais como: a medição do teor de açúcar (graus Brix); a medição do pH e do teor de ácidos orgânicos, o teste de pressão para avaliar a firmeza; a medição da cor na colheita; a observação por defeitos e a verificação do formato do produto a fim de perceber se é o ideal para o processamento. As medições da qualidade em processo incluem medições para garantir se o tamanho das peças minimamente cortadas está dentro da especificação; se os produtos são misturados em proporções corretas, se aplicável; se os produtos não contém excesso de água, se o °Brix se encontra conforme as especificações e se a temperatura do produto é a adequada para promover a qualidade do produto (medir e registar temperatura no processo). As medições da qualidade de produto acabado incluem a avaliação de integridade da embalagem; o peso médio das embalagens; a impressão de etiquetas; a informação que consta no rótulo se está correta ou não e a temperatura da embalagem se é adequada para manter a qualidade (James & Ngarmsak, 2010a).

Posto isto, as empresas devem desenvolver especificações para o produto em todas as etapas da cadeia de processamento: matérias-primas, produtos em vias de fabrico e produto final e devem ser desenvolvidos programas de formação para a temática do armazenamento e transporte (temperatura, humidade entre outros parâmetros) que desempenham nesta área pontos cruciais. Os resultados das várias avaliações realizadas pelo controlo de qualidade devem ser documentados e no caso de os produtos não estarem em conformidade com as especificações devem ser tomadas medidas corretivas (James & Ngarmsak, 2010a).

3.5.1. APARÊNCIA GLOBAL

Os consumidores consideram a aparência do produto como um critério primário (Kays, 1999). A qualidade visual das frutas e legumes refere-se ao seu tamanho, forma e aspeto, cor, brilho, limpeza da superfície e ausência de defeitos ou sinais de deterioração. Os defeitos do produto fresco incluem evidências de danos mecânicos ou contusões, perda de consistência devido à perda de água, maciez ou amolecimento do tecido, mudanças de cor devido a escurecimento enzimático ou distúrbios físicos, viscosidade e encharcamento devido ao envelhecimento. Também podem surgir alterações na aparência devido ao crescimento de microrganismos (Kader, 2002).

3.5.2. COR

A cor tem um papel primordial na escolha de alimentos, na preferência alimentar e na aceitabilidade e até pode influenciar os limiares do gosto, da percepção, da doçura e do agrado (Clydesdale, 1993). No caso de frutas frescas, o “*Browning*” é muitas vezes o fator que limita o tempo de vida útil do produto e a sua comercialização, pois conduz a uma perda de qualidade (Oms-Oliu *et al.*, 2010).

A cor pode ser correlacionada com outros atributos de qualidade como defeitos sensoriais, nutricionais e visuais ou não visuais e ajuda a controlá-los de imediato (Francis, 1995; Kramer, 1976). A cor é derivada de pigmentos naturais existentes nas frutas. Muitos desses pigmentos sofrem alterações à medida que o fruto continua a sua maturação e amadurecimento. Os pigmentos primários que conferem cor são as clorofilas (verde), os carotenoides (amarelo, laranja e vermelho), as antocianinas solúveis em água (vermelho, azul), os flavonoides (amarelo) e as betalainas (vermelho) (Barrett *et al.*, 2010).

As clorofilas são sensíveis ao calor e a um meio ácido, mas são estáveis a um pH alcalino, enquanto os carotenoides são sensíveis à luz e à oxidação, mas relativamente estáveis ao calor. As antocianinas são sensíveis tanto ao pH como ao calor, enquanto os flavonoides são sensíveis à oxidação e relativamente estáveis ao calor. As betalainas também são sensíveis ao calor (Clydesdale & Francis, 1976).

A alteração de cor nas frutas decorre do escurecimento que pode ser enzimático ou químico. No caso do escurecimento enzimático, umas das enzimas responsáveis é a polifenoloxidase que na presença de oxigénio oxida os compostos fenólicos, produzindo quinonas. Estas quando polimerizam dão origem à formação de pigmentos acastanhados (Zambrano-Zaragoza *et al.*, 2014). Na avaliação da aparência e da cor, a percepção da cor depende do tipo e da intensidade da luz, das características físicas e químicas do produto e da experiência do analisador. A cor pode ser avaliada através de métodos subjetivos e/ou objetivos (James & Ngarmak., 2010b). Uma das escalas de cor mais utilizadas na indústria alimentar é o sistema Hunter L*, a*, b*, em que **L** representa a luminosidade (quanto maior, mais claro), **a** a variação da gama de cores entre vermelho (+) e verde (-) e **b** a gama entre amarelo (+) e azul (-

), fazendo com que seja possível descrever a localização precisa da cor, num espaço de cores tridimensionais (Mohammadi *et al.*, 2008).

3.5.3. TEXTURA

A textura é um atributo de qualidade crítico que ajuda a indústria e o consumidor a determinar a aceitabilidade dos alimentos. Os atributos texturais podem ser descritos no contexto de firmeza ou dureza, crocância, maciez, suculência, farelo e tenacidade, dependendo do produto (James & Ngarmak, 2010b). As frutas frescas e os vegetais que apresentam uma melhor manutenção da firmeza e crocância são altamente desejadas pelos consumidores devido à sua íntima associação com a deterioração tecidual. A perda de firmeza está associada principalmente à degradação enzimática de pectinas catalisadas pela pectina metilesterase (PME) e poligalacturonase (PG) (Barbagallo *et al.*, 2012).

No caso das frutas desidratadas, as alterações na textura não são de natureza química. O principal fator que conduz a alterações na textura é o teor de umidade final. Com teores baixos de umidade, a textura é mais crocante, enquanto com teores mais elevados deixa de o ser (Talens *et al.*, 2012).

3.5.4. FIRMEZA

A firmeza é geralmente determinada com base em medições de força aplicadas a uma amostra. O método mais comum de medição da firmeza é o teste de punção, que é realizado com um penetrômetro. O penetrômetro mede a força total necessária para perfurar uma determinada área na fruta a uma profundidade padrão usando uma sonda de diâmetro especificado, que varia consoante o produto amostrado (Johnston *et al.*, 2002). Este parâmetro dá-nos indicações sobre o ponto de colheita e em conjunto com outros parâmetros pode determinar o estado de maturação da fruta (Kingston, 1992; Harker *et al.*, 1996). Geralmente, a firmeza diminui durante o amadurecimento de frutas como por exemplo a maçã e a pera (Kingston, 1992; DeEll *et al.*, 2001; Johnston *et al.*, 2002).

3.5.5. TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS

Os sólidos solúveis totais são um indicador interno importante da qualidade da fruta que é determinante para a aceitação do produto pelo consumidor. O teor de sólidos solúveis totais pode ser determinado utilizando um refratômetro (Harker *et al.*, 2002; Osorio *et al.*, 2014). O teor em sólidos solúveis é expresso em grau Brix (°Brix) ou percentagem, em que 1º Brix corresponde a 1 g de sacarose em 100 g de solução aquosa (assumindo que todos os sólidos solúveis que refletem correspondem a sacarose) (Kingston, 1992).

3.5.6. ATIVIDADE DA ÁGUA

A atividade da água (a_w) é uma das propriedades mais importantes para o processamento, conservação e armazenamento. É a atividade da água que quantifica o grau de ligação da água contida no produto e, conseqüentemente, a sua disponibilidade para atuar como solvente e participar em transformações químicas, bioquímicas e microbiológicas (Simatos, 2011). A atividade da água é sempre inferior a 1, sendo que nos produtos desidratados deve apresentar valores abaixo de 0,65 (Beuchat, 1981).

3.6. ANÁLISE SENSORIAL

Em relação às frutas existem quatro principais atributos que vão conferir um distintivo de qualidade: a cor e a aparência, o *flavour* (sabor e aroma), a textura e o valor nutricional. Em primeiro lugar destaca-se aparência visual e a cor, uma vez que são considerados os atributos mais críticos de qualidade pois determinam à primeira vista se o produto é aceite ou rejeitado (Costa *et al.*, 2011; Grossman & Wisenblit 1999; Leon *et al.*, 2006).

A aparência é determinada por fatores físicos como o tamanho, a forma, a cor, a transparência, o brilho, o grau de defeitos/integridade e a consistência (Leon *et al.*, 2006).

O tamanho e a forma pode ser influenciado pela variedade, pelo estado de maturação, pela produção e pelo ambiente envolvente. A presença ou inexistência de defeitos pode ser afetada pela exposição a doenças e/ou insetos durante o período de desenvolvimento do fruto e pelas operações de colheita e pós-colheita. No caso de a colheita ser mecânica é mais frequente a presença de frutos com contusões e danos mecânicos do que numa colheita manual (Mitcham *et al.*, 1996). A análise dos defeitos epidérmicos e dos danos mecânicos é importante para a verificação e avaliação da qualidade de frutas e vegetais (Cubero *et al.*, 2011).

O sabor também pode afetar a qualidade dos produtos minimamente processados e pode ser classificado de cinco formas: doce, amargo, azedo, salgado e umami. O sabor específico de um produto recém-cortado depende da composição do produto (açúcar, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, compostos voláteis, entre outros), fatores genéticos, maturidade e tratamentos pós-colheita (Francis *et al.*, 2012).

Os “*off-flavours*” podem ser produzidos através de enzimas tais como a lipoxigenase ou peroxidase que formam radicais livres reativos e hidroperóxidos que podem catalisar a oxidação de compostos lipídicos. Quando estas reações ocorrem, podem surgir *flavours* indesejados, como é o caso do rançoso e do oxidado por exemplo (Anthon & Barrett, 2003).

Ainda se podem incluir nos atributos propriedades extrínsecas, tais como o preço, a marca e informações nutricionais (Yu *et al.*, 2017).

A qualidade das frutas frescas pode ser analisada por métodos sensoriais e instrumentais. No caso dos métodos instrumentais os resultados tendem a ser mais precisos e os equipamentos tendem a ser mais sensíveis a pequenas diferenças entre amostras e conseqüentemente podem

conseguir detetar tendências de perda de qualidade antes de ser possíveis de detetar pelos humanos (Thai *et al.*, 1990; Brosnan & Sun, 2004).

A análise sensorial é utilizada para evocar, medir, analisar e interpretar as reações às características dos alimentos e como são percebidas pelos cinco sentidos (Stone & Sidel, 2004). A análise sensorial estuda a relação entre um determinado estímulo e a resposta do indivíduo. O processo que envolve a resposta tem pelo menos três passos (Figura 3.11). Em primeiro lugar, o estímulo alcança o órgão dos sentidos e é convertido num sinal nervoso que segue para o cérebro. De seguida e recorrendo a experiências anteriores que estão armazenadas na memória, o cérebro interpreta, organiza e integra a sensação em percepções. Por fim tem-se a resposta que é formulada de acordo com as percepções do indivíduo (Meilgaard *et al.*, 1999).

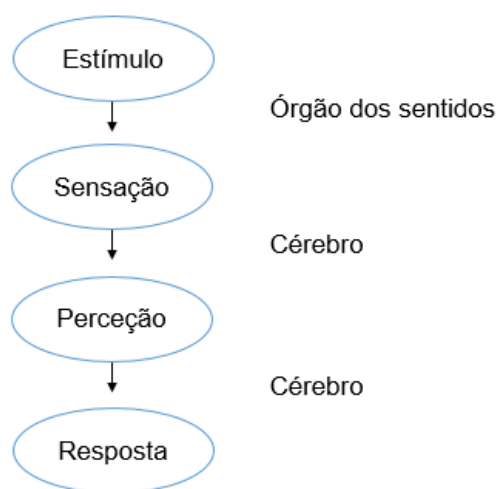


Figura 3.11: Etapas do processo envolvendo o estímulo físico e a resposta do indivíduo (Adaptado de Meilgaard *et al.*, 1999).

É necessário considerar que as pessoas frequentemente atribuem respostas diferentes para o mesmo estímulo, pelo que quando se realiza um estudo sensorial, é importante ter em consideração que a diferença entre as respostas de dois avaliadores pode dever-se tanto pela diferença na sensação recebida, pois os órgãos dos sentidos diferem em sensibilidade, como pelo distinto processamento mental dado à sensação. Isto pode acontecer devido à pouca familiaridade com algum odor ou sabor específico ou pela falta de experiência para expressar o que está a sentir por meio de palavras e números (DELIZA, 2017).

A análise sensorial é considerada uma análise subjetiva, uma vez que depende de quem está a efetuar a análise, sendo influenciada pela sua experiência, além de outros fatores externos como o local da análise, o estado emocional e de saúde do provador, as condições e a forma de apresentação da amostra (Chaves & Sproesser, 1996).

É uma análise tão importante para avaliar e conhecer a qualidade de um alimento quanto pode ser outro tipo de análises, como as microbiológicas ou as físico-químicas. Permite caracterizar diferenças e semelhanças entre produtos que concorrem num mesmo mercado; otimizar atributos de aparência, aroma, sabor e textura de alimentos em função do esperado pelos consumidores; avaliar alterações sensoriais que resultam de condições de

armazenamento, do tipo de embalagem, de variações no processamento, de variações na matéria-prima, entre outros fatores (Minim & Dantas, 2007).

Para a realização da prova sensorial os provadores devem ser selecionados com o intuito de constituírem uma amostra representativa de uma população maior, sobre o qual se espera tirar algumas conclusões e para o qual o produto seja destinado (Minim & Dantas, 2007).

Os métodos sensoriais são de extrema importância e utilidade para o desenvolvimento de novos produtos e na determinação de padrões.

Existem dois tipos de testes sensoriais, os analíticos (discriminativos e os descritivos) na medida em que são utilizados para avaliar diferenças, identificar e quantificar determinadas características sensoriais do produto e os afetivos (hedônicos), sendo que neste trabalho vamos abordar os métodos afetivos, mais precisamente os testes de aceitabilidade (Minim & Dantas, 2007).

Os resultados obtidos a partir de estudos sensoriais de alimentos fornecem informações importantes sobre a qualidade e as características dos produtos alimentares que podem ser utilizados em vários aspectos, como o desenvolvimento de novos produtos, compreensão do consumidor, perfis de sabor e controle de qualidade (Yu *et al.*, 2017).

3.6.1. MÉTODOS AFETIVOS

Segundo Meilgaard e colaboradores (1999), os testes afetivos podem ser aplicados nas seguintes situações: Manutenção da qualidade de um determinado produto, através da avaliação da aceitação do produto em função de alterações na formulação; Substituição de matéria-prima e modificações no processamento ou no acondicionamento; Otimização de produtos e/ou processos, procurando uma melhoria da qualidade e redução de custos de produção e de distribuição; Desenvolvimento de novos produtos e processos, recorrendo-se a vários testes durante o desenvolvimento de uma nova formulação. Os protótipos e os produtos concorrentes podem ser incluídos neste tipo de testes; Avaliação e revisão de categorias do produto, com o objetivo de entender a posição do nosso produto face a outros semelhantes de empresas concorrentes (Meilgaard *et al.*, 1999).

Pode-se avaliar somente a aceitação global, ou seja, o produto como um todo, ou também avaliar a aceitação de atributos do produto, como: a cor, a espessura do corte, a textura, o sabor, a crocância, o cheiro, entre outros atributos (Minim & Dantas, 2007).

Os testes afetivos podem ser classificados em dois tipos: testes de preferência e testes de aceitabilidade. Os testes de preferência são aplicados quando o objetivo é avaliar a preferência do consumidor perante dois ou mais produtos e os testes de aceitabilidade utilizam-se quando o intuito é avaliar o grau com que os consumidores gostam ou desgostam de um produto (Minim & Dantas, 2007).

Os testes de preferência são normalmente comparativos, não fornecendo uma medida de aceitação do produto. Envolve a escolha de um produto em detrimento de outro ou a ordem de gostar quando mais do que dois produtos são avaliados. Por aceitação entende-se que é a

expectativa de uso efetivo do produto, ou seja, a disposição do consumidor de comprar e consumir o produto. Assim, num teste de preferência, um produto pode ser preferido em relação a outro e nenhum dos dois ter uma boa aceitação (Minim & Dantas, 2007).

Para a medida de aceitação de produto são adotadas várias escalas, sendo a escala hedônica a mais utilizada (Chaves, 1993). A escala hedônica é aquela que expressa o gostar ou o desgostar (Nicolas *et al.*, 2010). As melhores escalas são as balanceadas, porque apresentam número igual de categorias positivas e negativas (Minim & Dantas, 2007).

Os testes afetivos podem ser realizados em ambiente de laboratório, onde as condições são mais passíveis de controlo ou em locais públicos como supermercados ou faculdades, por exemplo ou em casa. Nos testes realizados em laboratório de análise sensorial por vezes existem cabines individuais e o número de consumidores varia de vinte e cinco a cinquenta indivíduos, e o número de amostras, de duas a cinco em cada sessão. São utilizados na seleção preliminar de amostras para futuros testes e para gerar informações para a área de desenvolvimento de produtos e processos (Stone & Sidel, 2004; Meilgaard *et al.*, 1999). No caso de serem em espaços públicos, as pessoas podem ser pré-selecionadas por telefone ou intercetadas no local, inquiridas se desejam participar do teste e selecionadas de acordo com os pré-requisitos estabelecidos. Geralmente são recrutados mais de cem indivíduos em cada local onde o teste é realizado. As amostras dos produtos são apresentadas codificadas com números de três dígitos. O número de amostras testadas pode variar de duas a quatro (Stone & Sidel, 2004; Meilgaard *et al.*, 1999; Chaves, 1993). Na maioria das vezes, o teste em residências representa a finalização do teste de consumidor. É realizado na casa do consumidor sob condições normais de uso do produto.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. MATERIAL VEGETAL

As frutas utilizadas neste estudo foram a maçã vermelha, a maçã verde e a pera Rocha. A escolha destes três produtos esteve relacionada com o facto de serem frutas que permitiram fazer um acompanhamento nos três segmentos que o trabalho abrange (fruta inteira, fruta IV Gama e fruta desidratada).

4.2. CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO (LUÍS VICENTE S.A.)

Após a chegada de matéria-prima ao cais ou local de descarga foi realizada uma inspeção inicial do produto e o elemento do controlo de qualidade decidiu se podiam ou não assinar, ou seja, se a mercadoria podia ser descarregada. Uma vez descarregada, a mercadoria foi pesada e foi-lhe atribuído um processo pela responsável da receção de mercadoria. Nesse processo constava o número da guia de receção (DOC), a data da receção, o produto, a variedade, o calibre, a origem, a categoria, o número de caixas, o peso bruto, a tara da paleta, a tara da caixa, o peso líquido, o peso líquido por caixa e o número da ordem de compra (OC). Neste processo constava também o lote e um código que podia ser lido por um *Personal Digital Assistant* (PDA) e no qual foram registadas todas as movimentações associadas. Quando antes do número do lote estava escrito “HFFXF”, significava que se tratava de um produto normalizado (calibrado e com qualidade).

De seguida realizou-se uma análise mais aprofundada em que se verificou o aspeto geral do produto (aspeto comercial) e o estado de sanidade dos produtos (podridões, pragas, fungos, doenças, entre outros aspetos). Também foram verificados os calibres, se cumpriam ou não com o que estava rotulado ou pedido na ordem de compra e a paletização. Na amostragem também se abriram alguns frutos de forma a analisar a polpa (se existia alguma alteração ou não).

Nos produtos rececionados de fornecedores nacionais e/ou europeus o procedimento consistiu em fazer uma amostragem de no mínimo 25,0% das paletes, pelo menos duas caixas por paleta e no mínimo 1 paleta por cada lote rececionado. As caixas amostradas sempre que possível foram retiradas de locais diferentes da paleta (topo, meio ou fundo). A avaliação foi registada em papel e consistiu no preenchimento do modelo intitulado por “Controlo de Qualidade Receção” (Figura 4.1).

Controlo de Qualidade Receção												
Data:		Fornecedor:		GGN:		OC:		DOC:		Decisão:		
Designação do Produto	Origem	Calibre	Cat.	Tamanho da amostra (*) (sacos/Nº Frutos/cx/Kg)	Coloração/ Maturação	Dureza (Kg/cm²)	Brix (%)	Defeitos Ligeiros	%	Defeitos Evolutivos/ Graves	%	Avaliação Degustativa (OK/KO)

(*) Legenda: SC - Sacos; FR - Frutos; Cx - Caixas e Kg - Quilos

Observações:

Figura 4.1: Modelo para registo da análise realizada pelo controlo de qualidade à receção de produto de fornecedores nacionais e/ou europeus.

Este modelo, tal como ilustra a Figura 4.1 continha uma tabela onde se colocou a designação do produto, ou seja, a espécie/variedade amostrada, a sua origem, o calibre, a categoria, o tamanho da amostra que podia ser indicado em sacos (SC), número de frutos (FR), caixas (Cx) ou quilos (kg), a coloração/maturação, ou seja, a cor da epiderme ou estado de maturação interna adequada para os critérios qualitativos estabelecidos pela ficha técnica e/ou legal, a firmeza (kg/cm²) e a indicação dos valores de °Brix (%) quando necessário e aplicável. Também existiam espaços destinados à anotação de alguns defeitos ligeiros e/ou defeitos evolutivos/ Graves que o produto pudesse ter. Por defeitos ligeiros entendia-se que eram todos os defeitos epidérmicos que não afetavam a polpa dos frutos e/ou não evolutivos. Os defeitos evolutivos/ Graves consistiam em defeitos epidérmicos evolutivos, podridões, alterações da polpa e doenças evolutivas. Foi também realizada uma degustação do produto amostrado e registou-se se estava conforme é característico do produto, em que se assinalava com “OK” ou se apresentava alguma alteração ao que é característico e nesse caso colocava-se “KO”. Por último fez-se a avaliação geral do produto amostrado, seguindo os mesmos critérios conforme é característico do produto, em que se colocou “OK”, ou não conforme, em que se colocou “KO”.

Posteriormente fez-se uma análise dos dados e foi tomada uma decisão. Os critérios de aceitação apresentavam como tolerância 5,0% para defeitos de cor e não evolutivos para categoria I e 10,0% para categoria II, 1,0% para casos de podridão ou sinais indicadores da mesma e defeitos evolutivos e como último critério 5,0% de tolerância de frutos do calibre imediatamente acima ou abaixo do rotulado, identificado pelo fornecedor ou acordado comercialmente. Caso existisse alguma alteração ao que foi pedido ou incumprimento das normas de comercialização atuais era estabelecido um contato para decidir relativamente à rejeição ou às condições de aceitação.

Nos casos em que foi necessário reclamar a mercadoria o comercial responsável pela sua compra foi informado que esta não cumpria os requisitos e foi emitido um relatório de qualidade. Caso tivesse sido necessária a devolução da mercadoria, alertava-se a logística e avisava-se o comercial responsável que juntamente com o controlo de qualidade decidia o que devia ser feito.

No preenchimento do modelo “Controlo de Qualidade Receção” (Figura 4.1), os dados referentes à OC e ao DOC foram retirados do processo que acompanhava a mercadoria. O fornecedor era o nome da entidade que forneceu a mercadoria avaliada e que consta na ordem de compra e o GGN era o Número de certificado GlobalGAP do produtor ou grupo de produtores. No campo da OC apenas se colocavam os quatro últimos dígitos e no DOC colocavam-se os quatro primeiros dígitos. Para a mesma data de receção, caso os produtos fossem do mesmo fornecedor, os dados relativos à OC e ao DOC eram os mesmos. Sempre que o calibre fosse igual, o lote era igual para as várias paletes. Caso o calibre fosse diferente, a OC e o DOC eram iguais, mas tinham lotes diferentes.

Após avaliação da matéria-prima foi colocado um cartão nas paletes que foram vistas pelo controlo de qualidade que podia ter diferentes significados de acordo com a sua cor:

- Cartão verde – Quando estava tudo conforme;

- Cartão amarelo – A matéria-prima voltava ao *picking* para ser revista e retiravam os frutos não conformes;
- Cartão laranja – O departamento da logística foi informado de que aquela matéria-prima tinha de ser escolhida na bancada;
- Cartão vermelho – Quando era para devolver ao fornecedor devido a não respeitar os requisitos exigidos pela empresa.

4.3. ELABORAÇÃO DE CADERNOS DE ENCARGO

Para cada uma das três frutas foi feita uma revisão das especificações para avaliação qualitativa e quantitativa à receção de frutas para IV Gama e para desidratar e foram elaborados cadernos de encargo. Estes documentos foram elaborados com base no regulamento de execução (UE) N.º 543/2011 e com base em fichas técnicas dos clientes da Nuvi Fruits, que contém o que é exigido para os vários produtos. As imagens que foram colocadas no documento sempre que possível foram fotografadas na empresa e nos casos em que não foi possível devido a não terem sido detetados alguns problemas de sanidade que são ilustrados pela imagem no decorrer do estágio foram retiradas das fichas técnicas dos clientes.

Este documento tem como finalidade dar a conhecer aos fornecedores da Nuvi Fruits as características que pretendem e o que exigem para cada produto, consoante o destino que será dado à fruta (IV Gama, Desidratados ou Canal Industrial).

Para além disso ainda é crucial na avaliação do controlo de qualidade da matéria-prima à receção, pois indica-nos o que é considerado conforme e o que é considerado não conforme consoante o destino que será dado ao produto que estamos a analisar.

Este documento ainda nos indica as percentagens de tolerância relativamente ao calibre e à qualidade, bem como algumas outras informações pertinentes, tais como o acondicionamento e a rotulagem.

4.4. CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO (NUVI FRUITS, S.A.)

Nesta etapa realizou-se a receção da matéria-prima (MP) nos respetivos cais definidos, tendo sido realizada uma amostragem da matéria-prima para o respetivo controlo de qualidade. Regra geral, para todos os produtos, se a quantidade do lote a receber fosse inferior ou igual a 500,0 kg, selecionavam-se pelo menos 3 frutos ou então, pelo menos 5 frutos por cada 1000,0 kg. A matéria-prima podia ter três destinos diferentes: fruta fresca cortada (IV Gama), fruta desidratada ou canal industrial. Os critérios de aceitação/rejeição dependiam do destino que era dado à fruta, visto que as especificações descritas nos cadernos de encargo que realizei variavam para cada um dos segmentos. Em cada receção de matéria-prima respondeu-se a um questionário denominado por “Qualidade à Receção MP”. Este questionário apresentava um formato pré-definido e foi realizado no CLICQ (*Check List* Inspeção e Controlo de Qualidade), que consiste numa aplicação moderna lançada pela “PariPassu”. Depois do preenchimento dos vários campos do questionário, guardava-se as respostas e indicava-se que estava finalizado e

automaticamente era emitido um relatório pelo CLICQ que nos chegava por correio eletrónico. Para além de recebermos por correio eletrónico cada um dos relatórios efetuados, ainda podíamos entrar no *síte* do PariPassu e consultar os vários relatórios e resultados obtidos no intervalo de datas que pretendêssemos.

Neste relatório apareciam dados referentes à matéria-prima (Fornecedor, Matéria-prima, Lote, Origem e Variedade), ao plano de amostragem (nº de caixas, dimensão do lote (kg), nº unidades a avaliar), às especificações (calibre, temperatura, firmeza, °Brix, cor exterior, cor, aroma, sabor, suculência e mais tarde surgiu a necessidade de colocar também neste campo a rotulagem e o vasilhame) e ao critério (semaforização, observações e o responsável). No caso da “cor exterior”, “cor”, “aroma”, “sabor e “suculência” a classificação atribuída podia ser “conforme” ou “não conforme”. Relativamente à semaforização foi considerado “Ausência de não conformidade”, quando a classificação atribuída pelo sistema estava entre 76,0% e 100,0%, “Aceitável” quando estava entre 51,0% e 75,0% e “Bloqueado” quando foi inferior ou igual a 50,0%. Ainda existiu a possibilidade de anexar fotografias em alguns campos de forma a ilustrar o que foi necessário. A aplicação ainda atribuía uma nota à matéria-prima (em %) e apresentava um gráfico em cada um dos relatórios com base no histórico de notas atribuídas em receções anteriores do mesmo fornecedor para esse mesmo produto.

Nos casos em que a matéria-prima não foi logo utilizada e ficou em *stock*, foi realizada uma reavaliação sempre que se achou necessário e após o período definido para cada produto no documento “Plano de Amostragem e Reavaliação Qualitativa de Matéria-Prima”.

4.5. CONTROLO DE QUALIDADE – PRODUTO EM VIAS DE FABRICO (IV GAMA)

Diariamente foi realizado um controlo de qualidade ao produto em vias de fabrico. Inicialmente o procedimento consistiu na avaliação de parâmetros, como a aparência, a cor, o °Brix quando aplicável, o corte e o sabor de pelo menos três pedaços de cada fruta que foi utilizada na produção. Durante a avaliação também foi medido um valor de temperatura para cada um dos produtos. Relativamente à temperatura e ao °Brix consistiu em registar os valores obtidos do refratómetro. Nos campos “Aparência”, “Cor”, “Corte” e “Sabor” foi atribuída uma classificação de “OK”, no caso de estar tudo conforme é característico do produto, ou de “KO”, caso se verificasse alguma alteração ao que é característico do produto.

Os resultados foram registados no documento intitulado por “Controlo de Qualidade – Produto em vias de fabrico”. Mais tarde, detetou-se a necessidade de fazer alterações em alguns campos, pelo que este documento foi substituído.

De acordo com este novo documento, os parâmetros a avaliar diariamente durante a produção em pelo menos três pedaços de cada fruta foram: a aparência, a cor, o °Brix, o corte, o sabor e a textura. Relativamente ao °Brix consistiu em registar os valores obtidos do refratómetro e no caso do corte o procedimento passou por verificar a conformidade do tipo de corte em relação à ficha técnica do produto. A avaliação da aparência, da cor, do sabor e da textura foi feita com base numa escala de 1 a 5 como ilustra a figura 4.2.

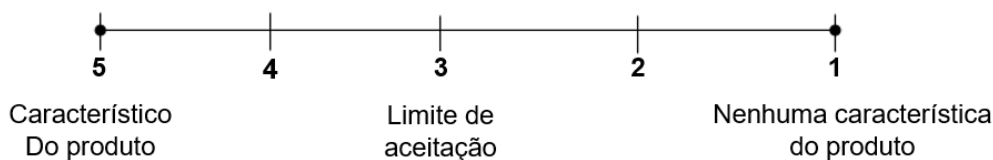


Figura 4.2: Escala de classificação dos parâmetros: aparência, cor, sabor e textura.

Em qualquer um dos documentos foi sempre necessário fazer referência ao dia, mês, ano, hora e o produto a que foi realizada a avaliação e o procedimento, sempre que possível, foi repetido cada vez que deu entrada um novo lote de matéria-prima. Caso existisse algum desvio em relação às especificações acordadas nas fichas técnicas de cliente comunicava-se ao responsável de qualidade que iria decidir o que fazer.

4.6. DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE À RECEÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA (IV GAMA E DESIDRATADOS) E AO PRODUTO EM VIAS DE FABRICO

4.6.1. TEOR EM SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (°BRIX)

Para a medição dos sólidos solúveis foi utilizado no controlo de qualidade à receção um refratómetro (ATAGO Pocket REFRACTOMETER PAL-1) e no controlo de qualidade do produto em vias de fabrico foi utilizado um refratómetro (LLG Labware, LLG-uni REFRACTO 1), ambos calibrados com água destilada, sendo os valores expressos em °Brix (% massa de sacarose) (Figura 4.3).

Para esta medição, na etapa do controlo à receção em que a fruta ainda estava inteira fez-se um corte com uma faca numa zona da polpa de forma a facilitar a saída do sumo e de seguida espremeram-se algumas gotas de sumo para o prisma do refratómetro.

No caso do controlo em vias de fabrico, em que a fruta já se encontrava cortada em pequenos pedaços, apenas foi necessário apertar cada pedaço de forma a facilitar a saída de sumo e espremeram-se algumas gotas para o prisma do refratómetro.



Figura 4.3: Refratómetros utilizados para a medição do °Brix.

4.6.2. FIRMEZA

Para a determinação da firmeza foi utilizado no controlo de qualidade à receção e no controlo de qualidade do produto em vias de fabrico um penetrómetro (Tr, FT 327). Os dados obtidos com o penetrómetro permitem-nos fazer uma avaliação do estado de maturação e fornecem informações sobre o ponto de colheita de diversas frutas. Este equipamento tem duas ponteiros com dimensões diferentes, uma com 11,3 mm que foi utilizada para determinar a firmeza das maçãs e uma ponteira mais fina com 8,0 mm que foi utilizada para as restantes frutas (Figura 4.4).

Para efetuar a medição foi necessário raspar uma pequena área, verificar se o ponteiro se encontrava no “0” e de seguida inseriu-se a ponteira no local onde foi feita a raspagem, fazendo força até ao risco da ponteira.



Figura 4.4: Penetrómetro utilizado na determinação da firmeza.

4.6.3. CALIBRE

No controlo de qualidade da matéria-prima à receção, tanto numa empresa como na outra foi necessário confirmar se o calibre estava de acordo com o que estava mencionado no processo e com o que tinha sido pedido pelo departamento comercial.

O calibre dizia respeito ao diâmetro máximo da seção equatorial do fruto, cujo valor era dado em milímetros (mm). Essa medida também podia estar associada a um determinado peso.

Este controlo é importante, uma vez que é um dos parâmetros que está definido nos vários cadernos de encargos que realizei para cada um dos produtos destinados a IV Gama e desidratados. Existem calibres mínimos, máximos e *target* para cada produto, o que está relacionado com vários fatores, como por exemplo, o corte e o descaroçamento serem realizados em máquinas específicas, que apresentam melhores rendimentos com determinado calibre. Regra geral, quanto maior for o calibre, mais valiosa é a matéria-prima daí também a importância da verificação deste parâmetro.

No caso das maçãs, por vezes e dependendo do fornecedor, acontecia que a matéria-prima apresentava resultados na amostragem que excediam a tolerância estipulada para este parâmetro, pelo que foi de extrema importância a verificação do calibre em cada receção.

Na verificação do calibre foi necessário recorrer a um calibrador que podia ser de plástico ou de metal e o procedimento foi realizado conforme o exemplo seguinte: no processo da maçã dizia que o calibre era 75-80, o que significa que para que este dado estivesse correto, a maçã não podia passar no 75, mas tinha de passar no 80 (Figura 4.5).

Nos casos em que o calibre não estava conforme tirou-se foto ao rótulo e/ou processo e a pelo menos duas maçãs no calibrador para depois se efetuar o respetivo relatório e reclamar a mercadoria.

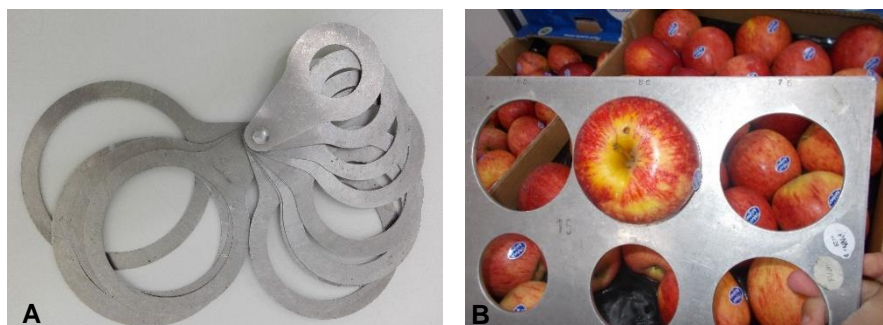


Figura 4.5: Calibradores de metal utilizados (A) e verificação do calibre de uma maçã utilizando outro calibrador de metal (B).

4.6.4. DIMENSÕES

Para a avaliação das especificações relativas ao tamanho (comprimento, largura e espessura) foram retirados da produção, vários pedaços de cada uma das frutas (Figura 4.6). As medições foram realizadas com um paquímetro digital, sendo que a leitura foi feita de forma manual.



Figura 4.6: Medição do comprimento (A), largura (B) e espessura (C) de um pedaço de fruta.

4.7. AVALIAÇÃO DO TEMPO DE PRATELEIRA NA IV GAMA

Todos os dias foram retiradas algumas cuvets da produção, de diferentes referências e de diferentes gramagens destinadas ao *shelf-life*. Esses produtos que podiam ser monoproduto ou mix's (produtos compostos por várias frutas) foram guardados na câmara de expedição (1-4 °C), numa caixa que continha a indicação de “*Shelf Life* e a data”.

Sempre que possível, no último dia do prazo de validade (dia da produção + 7 dias), fez-se a recolha dessas amostras e de seguida procedeu-se à análise das mesmas no laboratório

do controlo de qualidade preenchendo o registo denominado por “Avaliação de tempo de prateleira”. Esta análise teve como objetivo perceber como se encontrava o produto em termos de aspeto geral, cor, cheiro, textura e sabor no último dia do prazo de validade no caso de todos os monoprodutos e de todos os mix’s que continham as frutas em estudo. No caso dos mix’s a validade pode variar consoante a sua composição. Relativamente aos *smoothies* apresentam uma validade mais reduzida (dia de produção + 5 dias) uma vez que são embalagens com tampa e não termoseladas. Apesar de a avaliação também ter sido feita em mix’s e de os resultados conterem os problemas identificados nas várias frutas que constituíam o mix, a análise que será feita após apresentação das respetivas tabelas apenas contém dados relativos às três frutas em estudo. Após a abertura da cuvete, prova degustativa e análise do produto, procedeu-se à classificação dos parâmetros referidos, em que se colocava no campo respetivo se estava conforme é característico do produto (C) ou não conforme (NC), caso existisse alguma alteração ao que é característico do produto.

4.8. ELABORAÇÃO DE ESPECIFICAÇÕES QUALITATIVAS E QUANTITATIVAS PRODUTO FINAL IV GAMA

Para a elaboração de especificações qualitativas e quantitativas do produto final IV Gama foram retirados vários pedaços da produção, de cada uma das frutas em estudo e foram deixados à temperatura ambiente, durante vários dias, no laboratório do controlo de qualidade. O objetivo era conseguir construir uma escala de 1 a 5 (1 = Não comestível. Odores estranhos e degradação fúngica; 2 = Deterioração grave; 3 = Fraco. Deterioração evidente, mas não séria. Limite de comercialização; 4 = Bom. Sintomas deterioração mínimos. Não objetável; 5 = Excelente. Sem sintomas de deterioração) com base no estado em que se encontrava o produto em termos visuais ao fim de algum tempo.

Neste documento ainda foi colocada informação relativa ao tipo de corte, à dimensão dos pedaços, ao °Brix, à firmeza e ao prazo de validade daquele produto em IV Gama.

Esta escala será um apoio importante em análises, como por exemplo, a avaliação do tempo de prateleira.

4.9. CONTROLO DE QUALIDADE DOS PRODUTOS DESIDRATADOS

O controlo de qualidade dos produtos desidratados foi realizado num documento intitulado por “Registo de Controlo de Qualidade Desidratados”. Após a desidratação o produto podia seguir duas vias: ou ia para *stock* ou era logo embalado como produto final. Nesse documento existia uma folha direcionada para o registo de dados do produto desidratado e outra folha destinada ao registo de dados do produto em linha, ou seja do produto que se encontrava acondicionado em *bulk* e que estava a ser embalado como produto final.

Na análise de controlo de qualidade destes produtos foi verificado se a aparência global e a textura estava de acordo com o pretendido, bem como se procedeu à realização de uma prova

sensorial pelo elemento que estava a realizar a análise, a fim de verificar se a crocância e o sabor também estavam como previsto. Caso estes parâmetros estivessem conforme é característico do produto colocava-se “Ok” e no caso de haver alguma alteração ao que é característico colocava-se “nok”. Em cada análise foi também determinada a maior dimensão (em mm) recorrendo a um paquímetro, a cor segundo a escala de Hunter (L^* , a^* , b^* , c^* , h), e uma média dos valores de humidades obtidos em percentagem. Existia também um campo destinado a observações para se registar alguma informação pertinente referente ao produto e/ou à análise do mesmo ou alguma alteração importante que tivesse sido efetuada ou detetada.

Para a marca Frubis a crocância era essencial e o teor de humidade tinha de ser igual ou inferior a $2,0 \pm 0,5\%$, pelo que quando estes resultados não estavam de acordo com o esperado foi necessário, consoante os casos, pedir novas amostras ou bloquear o lote para esta marca e canalizar apenas para a marca X, que tolera valores mais elevados.

4.9.1. DETERMINAÇÃO DA HUMIDADE

A determinação da humidade nas amostras foi realizada com recurso a uma balança (KERN, DBS 60-3). O procedimento consistiu em reduzir a amostra a pó com recurso a um moinho (KUNFT Kcg-690) e de seguida colocou-se uma pequena quantidade de amostra, no mínimo 0,500 g, no prato de alumínio (Figura 4.7).

Os resultados obtidos em cada uma das medições foram registados num ficheiro denominado por “Registo de Controlo de Qualidade Desidratados”.

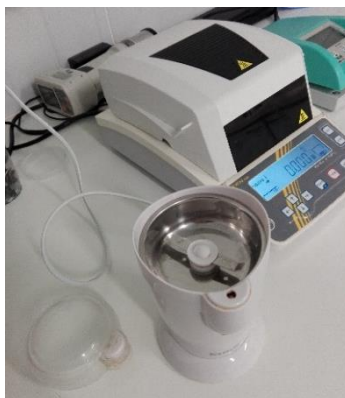


Figura 4.7: Moinho utilizado na redução da amostra e balança utilizada na determinação da humidade.

4.9.2. DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE DA ÁGUA

A determinação da atividade da água em cada uma das amostras foi analisada recorrendo a um medidor de atividade da água (Novasina, LabSwift) (Figura 4.8). Em primeiro lugar, começou-se por reduzir a amostra a pó com recurso a um moinho (KUNFT Kcg-690) e de seguida colocou-se uma pequena quantidade de amostra no recipiente. Estes dados também foram registados no ficheiro denominado por “Registo de Controlo de Qualidade Desidratados”.



Figura 4.8: Medidor de atividade da água utilizado para as várias determinações.

4.9.3. ANÁLISE COLORIMÉTRICA (COR)

A cor foi avaliada recorrendo a um colorímetro digital *Minolta CHROMA METER CR-410*, Konica Minolta, Japan.

O primeiro passo consistiu em triturar uma porção da amostra com o auxílio de um moinho (KUNFT Kcg-690) de forma a reduzi-la a pó. De seguida colocou-se uma quantidade razoável de amostra num recipiente e procedeu-se à leitura da cor (Figura 4.9).

O colorímetro foi calibrado para a cor branca (L^* 93,89; a^* -0,85; b^* 5,04; c^* 5,11 e h 99,55) e os parâmetros L^* , a^* , b^* , c^* e h foram registados no ficheiro “Registo de Controlo de Qualidade Desidratados”.



Figura 4.9: Medição da cor, utilizando um colorímetro.

4.10. ELABORAÇÃO DE ESPECIFICAÇÕES PARA DESIDRATAÇÃO

Para cada uma das frutas foram elaboradas especificações para desidratação, ou seja, uma ficha de produto onde foram apresentadas as várias informações necessárias para os colaboradores que procedem aos trabalhos inerentes à desidratação e ao próprio processo em si. Estes documentos tem como finalidade dar a conhecer aos colaboradores instruções gerais e instruções mais específicas. Como instruções gerais tem-se por exemplo as variedades permitidas para aquele processo, uma ilustração da forma como se deve encontrar a cor da polpa

antes de desidratar, uma ilustração do aspeto geral do produto após desidratado e de algumas não conformidades que possam surgir após desidratado. Isto é importante para na fase em que está a ser feita uma seleção saberem o que deve ser retirado. Neste documento também constam dados resultantes do tratamento de resultados obtidos no controlo de qualidade dos desidratados para cada um dos produtos (espessura média do desidratado, maior dimensão média, média da humidade (%), média do a_w , média da cor).

Como informações mais práticas e mais específicas ainda tem dados como por exemplo, os equipamentos a utilizar, se é necessário lavar previamente com água ou tratamento oxidante, os parâmetros da receita que devem ser colocados no equipamento, a presença ou não de sopro de entrada e saída (de acordo com as condições atmosféricas), e valores médios de *input* (kg/hora), *output* (kg/hora), rendimento médio de fresco para laminado e de laminado para desidratado, rendimento global e as embalagens primárias e secundárias que devem ser utilizadas pelos colaboradores, entre outros aspetos e observações específicas para cada produto.

4.11. ANÁLISE SENSORIAL A TRÊS AMOSTRAS DE FRUTAS DESIDRATADAS

De forma a avaliar o grau com que os consumidores gostam ou desgostam de um determinado produto e em particular de alguns atributos (Cor, Aroma, Sabor, Crocância, Global), bem como a intenção de compra procedeu-se à realização de uma prova de análise sensorial. Inicialmente começou-se por explicar às pessoas o objetivo do teste, assim como o procedimento que deviam ter antes e durante o teste e como deviam responder às questões.

A prova de análise sensorial decorreu em mais do que um dia, em locais como a FCT no dia da EXPOFCT, numa escola “Externato Os Primeiros Passos” e em mais alguns locais, tendo sido realizados 106 questionários para a maçã vermelha, 105 questionários para a maçã verde e 91 questionários para a pera Rocha.

Para cada uma das frutas (maçã vermelha, maçã verde e pera Rocha) foi realizado um questionário que apenas diferia na identificação da amostra, uma vez que a estrutura e o conteúdo era igual.

A primeira questão consistia em avaliar cada um dos atributos com base numa escala hedónica indicando um valor de 1 a 9 (1 = Não gosto absolutamente nada; 2 = Desgosto muitíssimo; 3 = Desgosto bastante; 4 = Desgosto ligeiramente; 5 = Não gosto nem desgosto; 6 = Gosto pouco; 7 = Gosto; 8 = Gosto muito e 9 = Gosto muitíssimo). Os atributos avaliados foram a cor, o aroma, o sabor, a crocância e a amostra em termos globais.

A segunda questão consistia em avaliar a atitude do inquirido caso encontrasse a amostra à venda, com base numa escala de 1 a 5 (1 = De certeza absoluta – não compraria; 2 = Provavelmente não compraria; 3 = Talvez comprasse ou não; 4 = Em principio compraria; 5 = De certeza absoluta – compraria).

5. RESULTADOS

Os resultados apresentados neste trabalho vão ter uma componente direcionada para a fruta inteira, para a fruta fresca cortada e para a fruta desidratada, com o objetivo de conseguir fazer um acompanhamento dos produtos nas várias fases de produção, desde que o produto chega até que é comercializado na forma inteira, IV Gama ou desidratado.

Os primeiros dados são referentes ao controlo da matéria-prima à receção no Luís Vicente S.A, que é responsável pela produção e comercialização de frutas e legumes inteiros um pouco por todo o mundo. Os restantes dados foram todos obtidos nas instalações da Nuvi Fruits, outra empresa do grupo, onde existe uma unidade de produção de fruta fresca cortada (IV Gama) e outra de fruta desidratada. A fruta que chega à Nuvi Fruits é na sua maioria comprada à Luís Vicente, S.A ou à Globalfrut (empresas do grupo), sendo que quando não existe o produto que se pretende ou com os requisitos exigidos é necessário comprar a outros fornecedores.

Dos vários produtos transformados e/ou comercializados pelas empresas foram escolhidos três: a maçã vermelha, a maçã verde e a pera. Todos estes produtos são comercializados em IV Gama e Desidratados, pelo que os resultados resultam de um acompanhamento e algumas melhorias do produto.

5.1. MAÇÃ VERMELHA

5.1.1. CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO NA EMPRESA LUÍS VICENTE

No período de 2 a 30 de outubro foram rececionadas quatro variedades de maçã vermelha: Fuji, Starking, Royal Gala e Jonagored.

Relativamente ao produto “Maçã Fuji” foram realizadas 2 receções, o que deu origem a 3 amostragens tendo em conta que uma das receções deu origem a dois lotes por existirem dois calibres diferentes. Em todas as receções efetuadas verificou-se que a mercadoria respeitava os critérios de aceitação estabelecidos pela empresa, o que corresponde a uma taxa de aceitação de 100,0%.

Relativamente ao produto “Maçã Starking” foram realizadas 9 receções, o que deu origem a 21 amostragens. Verificou-se em todas as receções efetuadas que a mercadoria respeitava os critérios de aceitação estabelecidos pela empresa, à exceção do caso que se encontra na tabela 5.1, o que representa uma taxa de reclamação de 11,1% para este produto. Neste caso, como se tratava de uma reclamação teve de se proceder à realização de um relatório, uma vez que na amostragem realizada à Maçã Starking 60/65 verificou-se a presença de 10,0% a 15,0% de frutos com calibre inferior ao rotulado e no calibre 65/70 de 6,0% a 12,0% (Figura 5.1).

Tabela 5.1: Descrição da não conformidade detetada numa receção de Maçã Starking e respetiva informação.

Data da Chegada	Designação do Produto	Origem	Calibre	Tamanho da amostra	Não conformidades
18/10/17	Maçã Starking (Cat. I)	Portugal	60/65	2 Caixas x 12,6 kg	Frutos com calibre inferior ao rotulado
			65/70	2 Caixas x 13,0 kg	

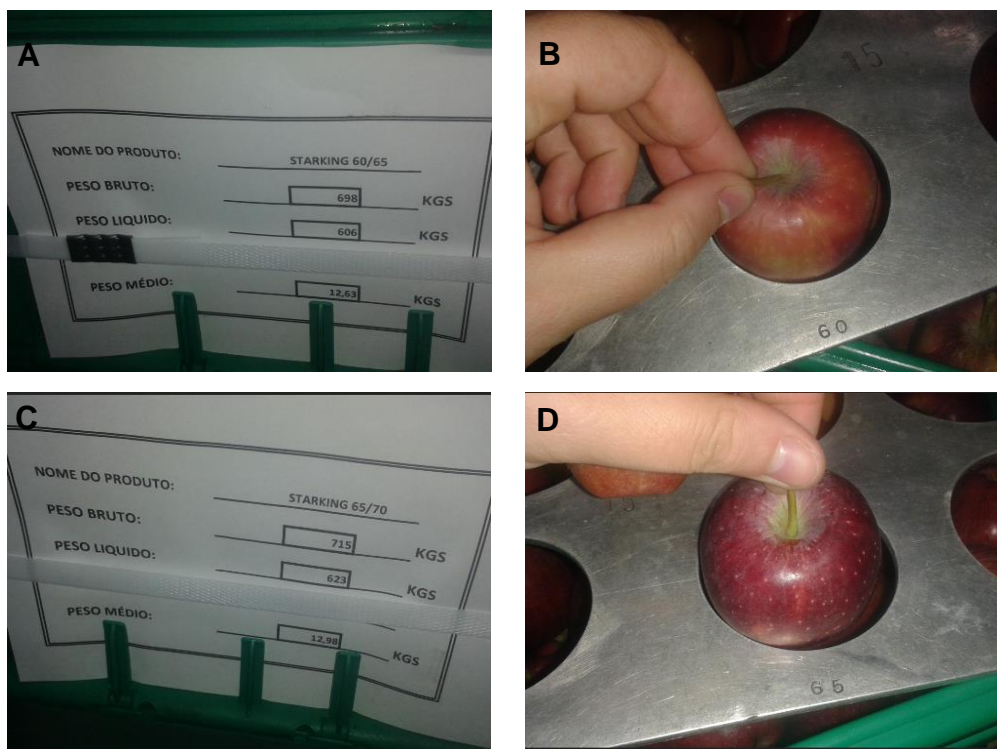


Figura 5.1: Identificação do produto nas respetivas caixas (A e C) e verificação do incumprimento no calibre 60-65 (B) e no calibre 65-70 (D).

Relativamente ao produto “Maçã Royal Gala” foram realizadas 5 receções, o que resultou em 12 amostragens devido a ser atribuído um lote a cada calibre e consoante a necessidade de fazer amostragem a mais do que uma paleta do mesmo calibre dependendo da quantidade recebida. Verificou-se em todas as receções efetuadas que a mercadoria respeitava os critérios de aceitação estabelecidos pela empresa, à exceção de um caso que se encontra na tabela 5.2, o que representa uma taxa de reclamação de 50,0% na receção do dia 02 de outubro e 8,3% das amostragens. Assim sendo teve de se proceder à realização de um relatório, uma vez que na amostragem realizada à Maçã Royal Gala IGP com calibre 75/80 (Alvéolo 30) verificou-se a presença de 60,0% a 100,0% de frutos com calibre superior ao rotulado. Em termos de sanidade e coloração, as maçãs respeitavam os critérios exigidos. Como os problemas relativos ao calibre geram devoluções e reclamações por parte dos clientes foi solicitado ao fornecedor que tivesse mais atenção e que calibrasse e rotulasse os artigos de forma cuidadosa.

Tabela 5.2: Descrição da não conformidade detetada numa receção de Maçã Royal Gala IGP e respetiva informação.

Data da Chegada	Designação do Produto	Origem	Calibre	Acondicionamento	Tamanho da amostra	Não conformidades
02/10/17	Maçã Royal Gala (Cat. II)	Portugal	75/80 (Alv. 30)	Cx. Maçã de Alcobaça 1 camada	2 Caixas x 30 frutos	Calibre superior ao rotulado

Relativamente ao produto “Maçã Jonagored” foram realizadas 4 receções, o que resultou em 8 amostragens devido a ter sido atribuído um lote a cada calibre. Verificou-se em todas as receções efetuadas que a mercadoria respeitava os critérios de aceitação estabelecidos pela empresa, à exceção do caso que se encontra na tabela 5.3, o que representa uma taxa de reclamação de 25,0% para este produto. Nesta situação, como se tratava de uma reclamação teve de se proceder à realização de um relatório, uma vez que na amostragem realizada à Maçã Jonagored em ambos os calibres verificou-se uma coloração heterogénea. No topo as maçãs apresentavam uma boa coloração, mas a partir da 4ª fiada tinham fraca coloração (Figura 5.2).

Tabela 5.3: Descrição da não conformidade detetada numa receção de Maçã Jonagored e respetiva informação.

Data da Chegada	Designação do Produto	Origem	Calibre	Tamanho da amostra	Não conformidades
21/10/17	Maçã Jonagored (Cat. I)	Portugal	70/75	6 Caixas x 37 frutos	Coloração heterogénea
			75/80	6 Caixas x 35 frutos	



Figura 5.2: Coloração das maçãs das caixas que se encontravam no topo (A) e coloração das maçãs que se encontravam nas caixas a partir da 4ª fiada (B).

5.1.2. CADERNO DE ENCARGOS

O caderno de encargos realizado para a maçã vermelha (Apêndice I) passou a ser um documento essencial no contato do departamento comercial com os fornecedores e para a avaliação do controlo de qualidade à receção de matérias-primas. Algumas informações importantes que podemos retirar deste documento e que no caso deste produto são comuns tanto para IV gama como desidratados são o calibre “*target*” que deve ser 65-70 mm, o valor médio de °Brix que deve ser igual ou superior a 12,0%, a firmeza que deve estar entre 4,0 kg/cm² e 9,0 kg/cm² e a temperatura de conservação que deve estar entre 1,0 °C e 4,0 °C. Para IV gama os frutos que apresentem problemas como desidratação, *bitter pit*, bichado da fruta – *Cydia pomonella*, oídio entre outros problemas não devem ser aceites, sendo considerados não conformes. No caso dos desidratados, existem certas alterações que podem ser permitidas, como por exemplo fraca coloração da epiderme, fendilhamento desde que não se verifiquem alterações ao nível da polpa.

5.1.3. CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO NA NUVI FRUITS

Os resultados referentes ao controlo de qualidade da matéria-prima à receção dos vários lotes estudados encontram-se na tabela 5.4. A origem do produto é Portugal e no caso da maçã vermelha é comum para todos os lotes.

Tabela 5.4: Informação e resultados obtidos nas várias análises relativamente a cada um dos lotes de maçã vermelha rececionados.

Lote	Variedade	Dimensão do lote (kg)	Nº de unidades a avaliar	Nº de unidades não conformes	Média da firmeza (kg/cm ²)	Desvio padrão da firmeza (kg/cm ²)	Média do °Brix (%)	Desvio padrão do °Brix (%)	Semaforização
N2-1030080	Fuji	2772	12	1	7,3	0,7	20,3	2,1	Aceitável
N2-01218039	Fuji	219,0	8	0	6,4	0,5	17,0	1,9	Ausência de NC
N2-01220056	Fuji	1300	50	2	6,6	0,5	15,9	1,9	Aceitável
N2-1229077	Fuji	262,0	4	0	6,7	0,6	16,3	1,3	Ausência de NC
N2-0126055	Fuji	598,1	62,2 *	3,0 *	5,7	0,8	18,6	2,1	Aceitável
N2-0213023	Fuji	601,6	100 *	3,0 *	5,7	0,6	14,6	1,5	Aceitável
N2-0227057	Fuji	576,6	6	6	6,4	0,5	15,8	1,3	Bloqueado
N2-0316048	Fuji	513,0	8	1	6,1	0,4	15,8	1,2	Aceitável
N2-0328078	Royal Gala	657,3	6	0	6,6	1,3	13,7	1,0	Ausência de NC
N2-0403008	Fuji	535,0	7	1	7,4	1,0	17,7	0,8	Aceitável
N2-0416079	Royal Gala	641,6	5	0	5,9	1,0	14,6	1,3	Ausência de NC

*Estes valores encontram-se em kgs.

NC - Não conformidade

Relativamente ao parâmetro “Firmeza” tendo em conta o caderno de encargos da maçã vermelha que nos indica que o intervalo de valores permitido para este produto é entre 4,0 e 9,0 kg/cm², podemos considerar que os valores médios obtidos, nos vários lotes respeitaram o valor exigido (Tabela 5.4).

Os valores médios de °Brix obtidos para a maçã vermelha, nos vários lotes em estudo, também estavam de acordo com o pretendido, segundo o caderno de encargos deste produto ($\geq 12,0\%$) (Tabela 5.4).

Os parâmetros “Cor exterior”, “Aroma”, “Sabor” e “Suculência”, apresentaram níveis de conformidade de 100,0% para todos os lotes em estudo.

O parâmetro “Cor” foi o único que apresentou uma classificação não conforme, no caso do lote “N2-0227057”, o que representa uma taxa de não conformidades de 9,1%, em relação ao total de receções efetuadas.

Após análise dos resultados obtidos nas amostragens efetuadas verificou-se que existiram quatro lotes (N2-01218039; N2-1229077; N2-0328078; N2-0416079), com a semaforização “Ausência de NC”, ou seja, onde não foram detetadas quaisquer não conformidades em nenhum dos parâmetros avaliados, o que representa 36,4% face ao total de receções realizadas. Conforme a tabela 5.4, de todas as receções efetuadas para este produto, apenas o lote “N2-0227057” ficou bloqueado, o que corresponde a 9,1%. O lote N2-0227057 apresentou esta semaforização uma vez que apresentou uma não conformidade de 100,0% em todos os frutos amostrados, pois tinham contusões na polpa e já apresentavam podridão tal como é visível na figura 5.3.



Figura 5.3: Frutos com contusões na polpa e podridão.

Os outros 6 lotes (N2-1030080, N2-01220056, N2-0126055, N2-0213023, N2-0316048 e N2-0403008) foram considerados aceitáveis. No caso do lote N2-1030080, 8,3% dos frutos amostrados apresentavam alterações da polpa. No lote N2-01220056 algumas maçãs apresentavam pequenos defeitos epidérmicos o que não foi considerado relevante uma vez que não afetavam a polpa. Contudo, 4,0% dos frutos amostrados apresentava a epiderme não conforme. No lote N2-0126055, 4,8% dos frutos amostrados apresentavam defeitos epidérmicos, mas sem alteração significativa da polpa.

No lote N2-0213023, 3,0% dos frutos amostrados estavam não conformes pois verificou-se que alguns frutos apresentavam escaldão solar e bichado da fruta. No lote N2-0316048 em oito frutos

amostrados, um apresentava contusões na polpa, o que corresponde a 12,5% dos frutos amostrados. No lote N2-0403008 em sete frutos amostrados, um apresentava contusões na polpa, o que corresponde a 14,3% dos frutos amostrados.

Tendo em consideração fatores económicos e a urgente necessidade de matéria-prima para garantir o cumprimento das encomendas, os lotes considerados aceitáveis que excediam a tolerância de qualidade (N2-1030080, N2-0316048 e N2-0403008) e o lote que foi bloqueado (N2-0227057) pelo controlo de qualidade foram alvo de uma demorada e cuidadosa seleção. Só depois dessa seleção é que foi permitido que entrassem para produção.

5.1.4. CONTROLO DE QUALIDADE DO PRODUTO EM VIAS DE FABRICO

Os lotes indicados na tabela 5.4 foram acompanhados em alguns dos dias de produção com esse respetivo lote. Nas tabelas 5.5 e 5.6 encontram-se os resultados obtidos no controlo de qualidade ao produto em vias de fabrico, para os vários lotes.

Tabela 5.5: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico utilizando alguns dos lotes referidos no

Lote	Data	Aparência	Cor	Temperatura (°C)	Média do °Brix (%)	Desvio Padrão do °Brix (%)	Corte	Sabor
N2-01220056	03-01-2018	OK	OK	8,6	13,3	0,4	OK	OK
	04-01-2018	OK	OK	9,3	16,5	0,6	OK	OK
	05-01-2018	OK	OK	8,6	15,5	1,0	OK	OK
	08-01-2018	OK	OK	7,5	13,8	1,2	OK	OK
	10-01-2018	OK	OK	7,8	17,8	2,5	OK	OK
	11-01-2018	OK	OK	9,1	12,7	0,8	OK	OK
	12-01-2018	OK	OK	8,2	13,5	0,9	OK	OK
	15-01-2018	OK	OK	7,7	14,7	1,6	OK	OK
	16-01-2018	OK	OK	6,4	13,4	1,4	OK	OK
	17-01-2018	OK	OK	8,2	13,4	0,6	OK	OK
	18-01-2018	OK	OK	7,0	14,9	1,7	OK	OK
	22-01-2018	OK	OK	7,4	14,6	1,4	OK	OK
	25-01-2018	OK	OK	8,5	15,6	0,9	OK	OK
	26-01-2018	OK	OK	6,9	15,2	1,1	OK	OK
N2-0126055	01-02-2018	OK	OK	7,5	18,1	1,6	OK	OK
	05-02-2018	OK	OK	6,8	14,1	0,6	OK	OK
	07-02-2018	OK	OK	8,0	16,7	1,0	OK	OK
	08-02-2018	OK	OK	8,4	18,4	1,3	OK	OK
	12-02-2018	OK	OK	n.a	15,6	0,7	OK	OK
N2-0213023	14-02-2018	OK	OK	9,2	14,7	1,7	OK	OK
	15-02-2018	OK	OK	7,1	13,7	1,0	OK	OK
	19-02-2018	OK	OK	6,9	13,5	1,3	OK	OK
	21-02-2018	OK	OK	8,3	14,2	1,6	OK	OK
	22-02-2018	OK	OK	6,9	13,5	1,9	OK	OK
	26-02-2018	OK	OK	n.a	13,3	0,4	OK	OK

controlo de qualidade à receção.

OK = Conforme é característico do produto; n.a = Não avaliado.

Tabela 5.5: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico utilizando alguns dos lotes referidos no controlo de qualidade à receção (continuação).

Lote	Data	Aparência	Cor	Temperatura (°C)	Média do °Brix (%)	Desvio Padrão do °Brix (%)	Corte	Sabor
N2-0227057	01-03-2018	OK	OK	7,8	14,3	1,3	OK	OK
	05-03-2018	OK	OK	7,4	12,6	1,3	OK	OK
	06-03-2018	OK	OK	6,2	13,2	0,7	OK	OK
	07-03-2018	OK	OK	8,1	13,3	1,4	OK	OK
	09-03-2018	OK	OK	7,9	15,1	1,4	OK	OK
N2-0316048	19-03-2018	OK	OK	8,0	12,6	0,9	OK	OK
	20-03-2018	OK	OK	6,5	13,5	0,6	OK	OK
	21-03-2018	OK	OK	6,5	13,6	1,2	OK	OK

OK = Conforme é característico do produto.

Na tabela 5.6 encontram-se os resultados obtidos num dia em que foram utilizados quatro lotes.

Tabela 5.6: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico, num dia em que entraram para produção os lotes N2-1030080, N2-01218039, N2-1220056 e N2-1229077.

Data	Aparência	Cor	Temperatura (°C)	Média do °Brix (%)	Desvio Padrão do °Brix (%)	Corte	Sabor
02-01-2018	OK	OK	7,5	13,5	0,4	OK	OK

OK = Conforme é característico do produto.

As tabelas 5.5 e 5.6 resultaram de um controlo de qualidade do produto em vias de fabrico com base no primeiro modelo de avaliação.

Segundo a análise dos resultados obtidos no controlo do produto em vias de fabrico (Tabela 5.5 e Tabela 5.6) verificou-se que nos parâmetros “aparência”, “cor”, “corte” e “sabor” existiu uma conformidade de 100,0% em todas as análises efetuadas ao produto maçã vermelha. Os valores médios de °Brix obtidos no produto em vias de fabrico, nos vários lotes em estudo, também estavam de acordo com o pretendido ($\geq 12,0$).

A tabela 5.7 resultou de um controlo de qualidade do produto em vias de fabrico com base no segundo modelo de avaliação após ter sido alterada a forma de classificação em campos como a aparência, a cor e o sabor para além de ter sido introduzido o parâmetro textura.

Tabela 5.7: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico com a nova escala de classificação, utilizando como matéria-prima alguns dos lotes referidos no controlo de qualidade à receção.


Lote	Data	Aparência	Cor	Média do °Brix (%)	Desvio Padrão do °Brix (%)	Corte	Sabor	Textura
N2-0316048	22-03-2018	5	4	12,9	1,4	OK	5	5
	23-03-2018	4	3	13,8	1,4	OK	5	5
	26-03-2018	4	3	12,9	1,0	OK	5	5

OK = Conforme é característico do produto; 3= Limite de aceitação; 4= Alguma alteração ao que é característico do produto; 5= Característico do produto.

Tabela 5.7: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico com a nova escala de classificação, utilizando como matéria-prima alguns dos lotes referidos no controlo de qualidade à receção (continuação).

Lote	Data	Aparência	Cor	Média do °Brix (%)	Desvio Padrão do °Brix (%)	Corte	Sabor	Textura
N2-0328078	28-03-2018	5	5	12,0	0,3	OK	5	4
	29-03-2018	5	5	12,8	1,1	OK	5	4
	02-04-2018	5	5	12,3	0,4	OK	5	5
	05-04-2018	4	5	11,7	1,2	OK	5	5
	09-04-2018	5	5	12,0	0,3	OK	5	5
N2-0403008	11-04-2018	5	3	17,7	2,2	OK	5	5
N2-0416079	16-04-2018	5	5	13,7	0,8	OK	5	4
	18-04-2018	5	5	15,5	0,8	OK	5	5
	19-04-2018	5	5	14,0	0,4	OK	5	4
	23-04-2018	5	5	14,5	1,5	OK	5	3

OK = Conforme é característico do produto; 3= Limite de aceitação; 4= Alguma alteração ao que é característico do produto; 5= Característico do produto.

 Valor inferior ao pretendido.

No controlo de qualidade ao produto em vias de fabrico, tendo por base o segundo modelo de avaliação verificou-se que relativamente ao parâmetro “corte” existiu uma conformidade de 100,0% em todas as amostragens efetuadas, o que significa que todas respeitavam o que estava acordado nas fichas técnicas para o produto em questão. Relativamente à aparência foi atribuída a classificação “Característico do Produto” e “Alguma alteração ao que é característico do produto”, em respetivamente 76,9% e 23,1% das amostragens realizadas. No parâmetro “cor” foi atribuída a classificação “Característico do produto”, “Alguma alteração ao que é característico do produto” e “Limite de aceitação” em 69,2%, 7,7% e 23,1% respetivamente. As classificações mais baixas que foram atribuídas nos parâmetros “Aparência” e “Cor” são relativas essencialmente a dois lotes (N2-0316048 e N2-0403008) onde já tinham sido detetadas algumas contusões na polpa no controlo de qualidade à receção de matéria-prima pelo que pode estar diretamente relacionado. No parâmetro “Sabor” verificou-se uma conformidade de 100,0% em todas as amostragens. No parâmetro “textura” foi atribuída a classificação “Característico do produto”, “Alguma alteração ao que é característico do produto” e “Limite de aceitação” em 61,5%, 30,8% e 7,7% respetivamente. A atribuição das classificações mais baixas deve-se ao facto de terem sido encontrados pedaços farinhentos. Este aspeto a partir de março costuma surgir com alguma frequência na variedade “Royal Gala”. No controlo de qualidade à receção de matéria-prima não tinha sido detetado qualquer problema relativamente a este aspeto em nenhum dos lotes. No entanto, a firmeza da maçã, a suculência e a ausência de farinha são os traços de textura mais preferidos pelos consumidores (Brookfield *et al.*, 2011). Relativamente aos valores médios de °Brix, apenas se verificou uma não conformidade em 20,0% das amostragens realizadas ao lote N2-0328078, o que representa 7,7% face à totalidade das amostragens realizadas ao produto maçã vermelha em vias de fabrico. O lote que apresentou este resultado não conforme já tinha sido em comparação com os restantes, o que apresentou um menor valor médio de °Brix no controlo de qualidade à receção (Tabela 5.4).

5.1.5. AVALIAÇÃO DO TEMPO DE PRATELEIRA

Para avaliação da maçã vermelha no último dia do prazo de validade foram analisados alguns *mix's* que contém este produto como ingrediente (Tabela 5.8).

Tabela 5.8: Avaliação do tempo de prateleira de mix's que contem como ingrediente a maçã vermelha.

Referência	Peso (g)	Lote	Prazo de validade	Aspetto geral		Cor		Cheiro		Textura		Sabor		Observações
				C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	
Abacaxi, kiwi, maçã	400,0	L-1800055	23/01/2018	x		x		x		x		x		
Abacaxi, kiwi, maçã	400,0	L-1800055	23/01/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800055	23/01/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800060	24/01/2018		x		x	x		x			x	2 Pedacos de maçã translúcidos
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	400,0	L-1800060	24/01/2018		x		x	x		x		x		4 Pedacos de maçã translúcidos e 1 pedaço "tocado"
Abacaxi, kiwi, maçã	400,0	L-1800066	25/01/2018		x		x	x		x			x	3 a 4 pedacos de maçã translúcidos. Kiwi maduro
Mix	400,0	L-1800088	29/01/2018		x		x	x		x		x		2 Pedacos de maçã com escurecimento enzimático
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800302	06/02/2018		x		x	x		x		x		2 Pedacos com escurecimento enzimático e rótulo com informação pouco clara
Maçã, laranja, abacaxi e uva	400,0	L-1800322	07/02/2018		x		x	x		x		x		O rótulo vem com L-142 e L-18993222. Presença de coco. Maçã translúcida.
Maçã, laranja, abacaxi e uva	400,0	L-1800322	07/02/2018		x		x	x		x		x		Pedacos de maçã translúcidos (Figura 5.4A)
Abacaxi, kiwi, maçã	400,0	L-1800325	08/02/2018		x		x	x		x		x		Vários pedacos de maçã translúcidos
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800331	12/02/2018		x		x	x		x		x		2 Pedacos de maçã translúcidos e 1 uva com fendilhamento
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800356	13/02/2018		x		x	x		x		x		2 Pedacos de maçã translúcidos
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	400,0	L-1800369	14/02/2018		x		x	x		x		x		Na maioria os pedacos de maçã estão translúcidos
Abacaxi, kiwi, maçã	400,0	L-1800373	15/02/2018		x		x	x			x		x	Na maioria os pedacos de maçã estão translúcidos. Kiwi com excesso de maturação (Figura 5.5)
Maçã, laranja, kiwi e uva	100,0	L-1800373	15/02/2018	x		x		x		x		x		Maçã translúcida
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva		L-1800373	15/02/2018		x		x	x		x		x		Maçã translúcida. Kiwi translúcido
Maçã, laranja, abacaxi, uva	400,0	L-1800411	19/02/2018		x		x	x		x		x		Maçã translúcida e 2 uvas fendilhadas
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	400,0	s/lote	07/03/2018		x		x	x		x		x		Pedacos de maçã translúcidos

C = Conforme é característico do produto; NC = Não conforme relativamente ao que é característico do produto.

Tabela 5.8: Avaliação do tempo de prateleira de mix's que contem como ingrediente a maçã vermelha (continuação).

Referência	Peso (g)	Lote	Prazo de validade	Aspetto geral		Cor		Cheiro		Textura		Sabor		Observações
				C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	
Maçã, laranja, abacaxi e uva		L-1800693	12/03/2018		x		x	x		x		x		1 Pedaco de abacaxi com escurecimento enzimático
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	170,0	L-1800693	10/03/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800717	13/03/2018	x		x		x			x		x	1 Uva mole, 1 pedaco de abacaxi translúcido e 1 pedaco de maçã com alteração de sabor
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800717	13/03/2018	x		x		x		x		x		1 Pedaco de abacaxi translúcido
Maçã, morango e uva	200,0	L-1800758	18/03/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800758	18/03/2018		x		x	x		x			x	1 Pedaco de abacaxi podre e 1 pedaco de maçã "tocado"
Maçã, morango e uva	200,0	L-1800806	19/03/2018		x		x	x		x		x		1 Pedaco de maçã translúcido e 1 pedaco de maçã com escurecimento enzimático
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800870	25/03/2018	x		x		x		x		x		Kiwi já com algum excesso de maturação, mas ainda não é significativo
Maçã, morango e uva	200,0	L-1800890	26/03/2018	x		x		x		x		x		Morango com manchas escuras, provavelmente está relacionado com o processo de desinfecção ([ácido])
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800890	28/03/2018		x	x		x		x		x		Garfo partido e 1 pedaco de maçã com escurecimento enzimático (Figura 5.4B)
Maçã, morango e uva	200,0	L-1800912	28/03/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1800950	02/04/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, abacaxi e uva	400,0	L-1800950	02/04/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, abacaxi e uva	400,0	L-1800950	02/04/2018	x		x		x		x		x		Maçã translúcida
Mix vermelho (Maçã, uva e morango)	200,0	s/lote	03/04/2018	x		x		x		x		x		Não continha rótulo. Por vezes é colocado no <i>shelf-life</i> exatamente por isso.
Maçã, Laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1801001	09/04/2018	x		x		x		x		x		1 Pedaco de maçã com escurecimento enzimático
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	400,0	L-1801043	10/04/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, abacaxi e uva	200,0	L-1801071	12/04/2018	x		x		x		x		x		Maçã relativamente translúcida, mas ainda não é significativo.
Maçã, abacaxi e kiwi	200,0	L-1801092	16/04/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, abacaxi e kiwi	200,0	L-1801092	16/04/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, laranja, abacaxi, kiwi e uva	100,0	L-1801102	18/04/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, abacaxi e uva	400,0	L-1801133	18/04/2018	x		x		x		x		x		
Maçã, abacaxi e uva	200,0	L-1801203	25/04/2018	x		x		x		x		x		

C = Conforme é característico do produto; NC = Não conforme relativamente ao que é característico do produto.

Para além dos mix's ainda foram analisados alguns monoproduto de maçã vermelha e foram registados os respetivos resultados (Tabela 5.9).

Tabela 5.9: Avaliação do tempo de prateleira de monoproduto de maçã vermelha.

Referência	Peso (g)	Lote	Prazo de validade	Aspetto geral		Cor		Cheiro		Textura		Sabor		Observações
				C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	
Maçã	100,0	L-1800001	08/01/2018	x		x		x		x		x		
Maçã	200,0	L-1800008	11/01/2018		x		x	x		x		x		1 Pedaco com escurecimento enzimático
Maçã	200,0	L-1800008	11/01/2018		x		x	x		x		x		Alguns gomos com escurecimento enzimático
Maçã	100,0	s/Lote	15/01/2018		x		x	x		x		x		2 Gomos com ligeiro escurecimento enzimático
Maçã	100,0	L-1800055	23/01/2018		x		x	x		x		x		1 Pedaco de coco misturado
Maçã	100,0	L-1800088	28/01/2018	x		x		x		x		x		
Maçã	100,0	L-1800279	02/02/2018	x		x		x		x		x		
Maçã	100,0	L-1800291	04/02/2018	x		x		x		x		x		
Maçã	1300	L-1800302	06/02/2018		x		x	x		x		x		Alguns pedacos de maçã translúcidos
Maçã	100,0	L-1800325	08/02/2018		x		x	x		x		x		1 Pedaco de maçã com escurecimento enzimático e 2 pedacos "tocados". O rótulo tem L-142 e L-1800325.
Maçã	100,0	L-1800331	11/02/2018		x		x	x		x		x		3 a 4 pedacos de maçã tocados e com escurecimento enzimático
Maçã	200,0	L-1800373	15/02/2018	x		x		x		x		x		Alguns pedacos "tocados" mas ainda não é relevante
Maçã	200,0	L-1800408	16/02/2018	x		x		x		x		x		
Maçã	100,0	L-1800411	18/02/2018		x		x	x		x			x	1 Pedaco podre e vários "tocados" (Figura 5.6A)
Maçã	100,0	L-1800520	25/02/2018	x		x		x		x		x		
Maçã	100,0	L-1800584	28/02/2018	x		x		x		x		x		
Maçã	200,0	L-1800640	07/03/2018	x		x		x		x		x		Alguns pedacos "tocados" (Figura 5.6B)
Maçã	100,0	L-1800693	11/03/2018		x		x	x		x		x		Vários pedacos "tocados" e 1 a 2 pedacos translúcidos
Maçã	100,0	L-1800870	26/03/2018		x	x		x		x		x		Presença de 1 pedaco de filme "plástico" no interior da cuvete (Figura 5.7). Alguns pedacos "tocados" devido ao tipo de calibração.
Maçã	100,0	L-1801001	08/04/2018	x		x		x		x		x		

C = Conforme é característico do produto; NC = Não conforme relativamente ao que é característico do produto.

De acordo com os resultados obtidos nos mix's que contêm como ingrediente a maçã vermelha, relativamente ao parâmetro "Cheiro" verificou-se 100,0% de conformidade em todas as amostragens efetuadas. Em relação ao parâmetro "Textura" detetou-se 4,8% de não conformidades, sendo que nenhuma delas estava relacionada com maçã vermelha, mas sim com outras frutas que constituíam o mix. Na análise ao parâmetro "Sabor" verificou-se 11,9% de não conformidades, sendo que desses apenas 40,0% estava relacionado com maçã vermelha. Relativamente ao parâmetro "Cor" verificou-se 42,9% de não conformidades, sendo que 94,4% foram devido ao produto maçã vermelha. O problema que mais se destacou foi a existência de pedaços translúcidos (ver como exemplo figura 5.5), sendo responsável por 82,4% das não conformidades assinaladas em maçã. A existência de pedaços translúcidos apesar de não ser grave para o consumidor conduz a uma perda do aspeto comercial. Por fim, em termos de aspeto geral verificou-se 45,2% de não conformidades, em que 94,7% foi devido ao produto maçã vermelha.

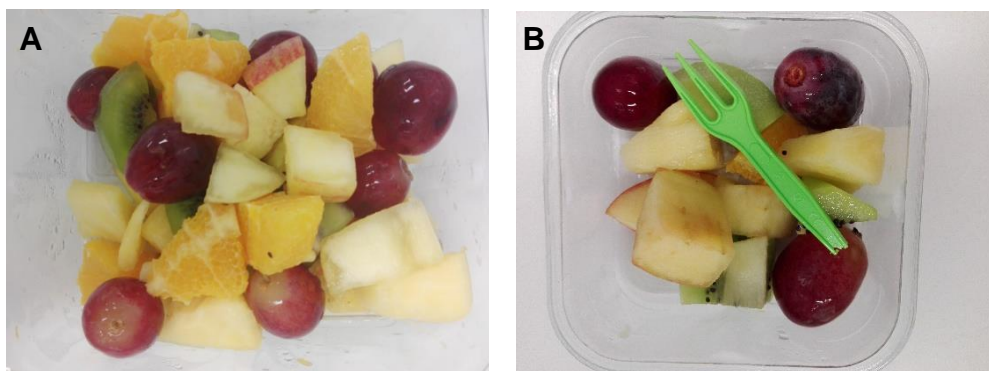


Figura 5.4: Vários pedaços de maçã translúcidos (A) e garfo partido e 1 pedaço de maçã com escurecimento enzimático (B).

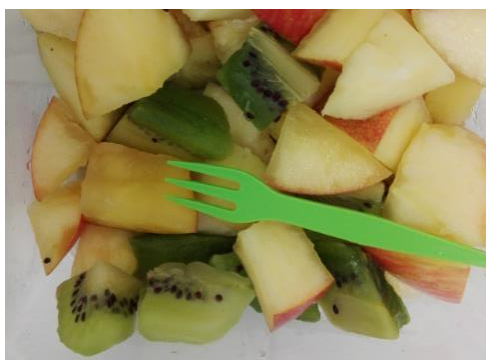


Figura 5.5: Vários pedaços de maçã translúcidos.

Segundo os resultados obtidos nas análises ao *Shelf-life* do monoproduto maçã vermelha, relativamente ao cheiro e à textura verificou-se 100,0% de conformidade em todas as amostragens efetuadas. Relativamente ao parâmetro "Sabor" foram detetados 5,0% de não conformidades. No parâmetro "Cor" verificou-se 45,0% de não conformidades, sendo que dessas 55,6% estavam relacionadas com escurecimento enzimático e 44,4% com o facto de aparecerem pedaços "tocados" devido ao tipo de calibração utilizado. Por vezes pode existir mais do que um

problema na mesma cuvete a contribuir para uma avaliação negativa no parâmetro cor e aspeto geral. Em termos de aspeto geral verificou-se 50,0% de não conformidades que estavam relacionadas com o que foi detetado nos outros parâmetros e com um caso em que foi detetado um pedaço de plástico “filme” no interior da cuvete (Figura 5.7).









Figura 5.6: Presença de um pedaço com podridão (A) e alguns pedaços um pouco “tocados” devido ao método de calibração utilizado (A e B).



Figura 5.7: Presença de um pedaço de filme “plástico” no interior da cuvete (B).


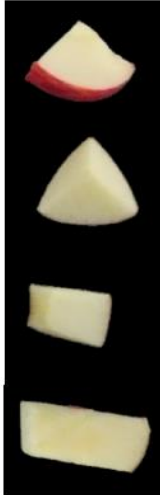
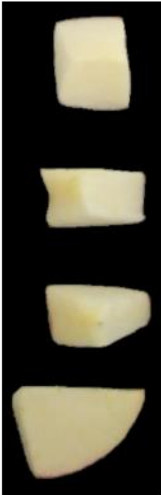
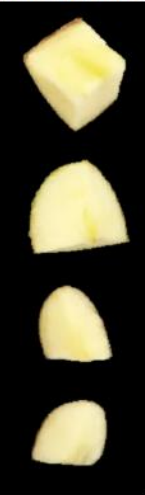

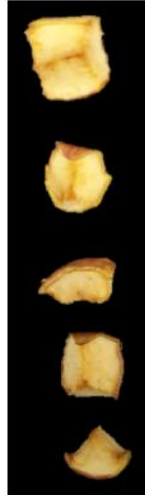
5.1.6. ESPECIFICAÇÕES QUALITATIVAS E QUANTITATIVAS DO PRODUTO IV GAMA

Para a maçã vermelha também foram elaboradas duas especificações uma para quando o corte é em gomos e outra para cubos (Figura 5.8 e 5.9).

Especificação Produto Final IV Gama – Maçã Vermelha Gomos				
				
Tipo de Corte	Dimensão dos Pedacos (cm)	Brix (%)	Firmeza (kg/cm ²)	Prazo de Validade (dias)
Manual - Fatias	Variáveis: C – [5,2;6,1], L – [1,9; 2,6] e E – [0,8;1,6]	≥ 12,0	4,0 a 9,0	7,0
Escala de Classificação Visual				
				
5 - Excelente Sem sintomas de deterioração	4 – Bom Sintomas de deterioração mínimos. Não objetável	3 - Fraco Deterioração evidente, mas não séria. Limite de comercialização.	2 - Pobre Deterioração grave	1 - Extremamente pobre Não comestível. Odores estranhos e degradação fúngica.
Ref.: 18014401	Data: julho 2017	Observações CÓPIA CONTROLADA		Página 1 de 2

(C – comprimento; L – largura; E – espessura).

Figura 5.8: Especificação Produto final IV Gama – Maçã Vermelha Gomos.

Especificação Produto Final IV Gama – Maçã Vermelha Cubos				
				
Tipo de Corte	Dimensão dos Pedacos (cm)	Brix (%)	Firmeza (kg/cm ²)	Prazo de Validade (dias)
Manual – Cubos Irregulares	Variáveis: C – [2,9;3,8], L – [20,2; 29,8] e E – [1,7;2,2]	≥12,0	4,0 a 9,0	7,0
Escala de Classificação Visual				
				
5 - Excelente Sem sintomas de deterioração	4 – Bom Sintomas de deterioração mínimos. Não objetável	3 - Fraco Deterioração evidente, mas não séria. Limite de comercialização.	2 - Pobre Deterioração grave	1 - Extremamente pobre Não comestível. Odores estranhos e degradação fúngica.

(C – comprimento; L – largura; E – espessura).

Figura 5.9: Especificação Produto final IV Gama – Maçã Vermelha cubos.

5.1.7. CONTROLO DE QUALIDADE DO PRODUTO DESIDRATADO

No controlo de qualidade do produto desidratado foram realizadas análises a vários lotes como se pode verificar na tabela 5.10. Relativamente ao parâmetro “aspecto geral” verificou-se 96,1% de conformidades. Um dos parâmetros que melhor define a marca Frubis é a crocância em que se obteve 98,0% de resultados conformes. No parâmetro “sabor” estava tudo conforme na totalidade das análises efetuadas. Os valores médios obtidos para os parâmetros espessura, maior dimensão, humidade, a_w , L^* , a^* , b^* , c^* e h encontram-se no apêndice II.

Tabela 5.10: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã vermelha.

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado
L180205004	1,6	67,0	8,4	33,6	34,6	76,0	Conforme
	1,4	72,4	6,6	31,2	31,9	78,0	
	1,9 ^{*1}	64,4	9,8	34,5	35,9	74,2	
	1,7	69,1	7,5	31,3	32,2	76,6	
L180206005	1,5	69,3	7,3	31,9	32,7	77,1	Conforme
	0,9	66,2	6,6	29,4	30,1	77,4	
	1,6 ^{*2}	74,5	5,2	31,3	31,7	80,6	
	2,2 ^{*3}	67,1	8,8	36,1	37,1	76,4	
	1,8	70,6	7,0	31,7	32,5	77,6	
L180207006	1,7	n.a					Conforme
	1,6	71,4	6,7	31,6	32,3	78,0	
	1,9	69,7	6,4	30,8	31,5	78,2	
	1,3	73,1	6,4	31,6	32,2	78,5	
	1,5	n.a					
	2,3	n.a					
L180208007	1,8	73,7	5,4	30,0	30,5	79,8	Conforme
	2,1	72,6	6,0	29,5	30,1	78,4	
	2,4 ^{*4}	70,6	6,7	31,6	32,3	78,0	
	1,8	68,8	7,0	32,5	33,2	77,9	
	2,0 ^{*5}	71,0	7,0	31,3	32,1	77,4	
L180219008	1,4	n.a					Conforme
	1,9	65,2	10,1	31,4	33,0	72,1	
L180222015	1,9 ^{*6}	66,7	9,5	33,5	34,8	74,1	Conforme
L180409001	1,2	64,7	9,0	30,6	31,9	73,6	Conforme
	1,3	68,3	7,4	28,4	29,4	75,4	
	1,5	74,0	8,1	32,6	33,6	76,2	
	2,1	n.a					
L180411003	1,5	68,3	8,7	30,8	32,0	74,3	Conforme
L180410002	1,9	68,8	8,7	30,6	31,8	74,2	Conforme
	1,6	n.a					
L180411002	2,0	n.a					Conforme

n.a: não avaliado. Valor acima do pretendido.

Tabela 5.10: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã vermelha (continuação).

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado
L180411003	1,6	n.a					Conforme
	1,4	65,9	9,4	32,1	33,4	73,7	
L180411002	1,3	69,7	8,4	30,8	31,9	74,8	Conforme
	1,4	66,7	7,8	28,8	29,8	75,0	
L180412004	1,2	n.a					Conforme
	0,9	75,3	6,1	27,9	28,6	77,7	
L180417005	1,9	66,1	11,7	30,0	32,2	68,6	Conforme
	1,4	73,7	5,4	28,4	29,0	79,2	
L180418006	1,3	73,8	5,4	27,5	28,0	79,0	Conforme
	1,5	73,4	6,1	29,1	29,7	78,2	
	2,3	64,1	8,3	31,6	32,4	75,3	
	1,7	70,7	6,4	29,5	30,2	77,7	
	1,6	68,2	7,0	32,7	33,9	74,7	
	1,6	67,2	9,1	32,9	34,1	74,6	
	1,2	74,2	6,3	28,6	29,3	77,6	
L180418007	1,3	71,2	7,9	32,1	33,0	76,2	Conforme
	1,4	70,7	8,2	30,9	32,0	75,2	
	1,7	68,9	8,4	30,7	31,8	74,7	
	1,8	67,4	7,3	30,2	31,0	76,4	
	1,9	67,4	9,6	33,3	34,9	73,9	

n.a: não avaliado. Valor acima do pretendido.

*1 – Pedacos muito sobrepostos – Pode ter a ver com a pausa que o colaborador fez no horário noturno.

*2 – Alguns pedacos sobrepostos.

*3 – O colaborador colocou fruta desidratada na cuba durante 20 minutos antes de ir à pausa noturna e ficou mole – pedacos sobrepostos.

*4 – Provavelmente esteve algum tempo na passadeira de saída até ter sido recolhida para o saco.

*5 – Às 21h40 o forno esteve parado durante 30 minutos.

*6 – Continha pedacos de abacaxi e apresentava coloração mais escura do que o desejado. Foi enviado um email a avisar.

No dia do embalamento como produto final foi necessário ter em consideração as observações acima mencionadas e fazer uma seleção rigorosa e cuidada, retirando os pedacos que não se encontravam conformes.

No controlo de qualidade do produto em linha, ou seja do produto no dia em que foi embalado como produto final foram analisados alguns dos lotes que se encontram na Tabela 5.11. Os parâmetros “Aspetto geral”, “Crocância” e “Sabor” apresentaram níveis de conformidade de 100,0%.

Tabela 5.11: Controlo de qualidade do produto em linha referente à maçã vermelha.

Lote de Produto Acabado	Lote de Matéria-Prima	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h
L0007418	L180219008	1,5	63,4	9,5	31,1	32,5	73,1
L0007518	L180207006	1,3	72,2	5,8	27,4	28,0	78,2
L0007818	L180206005	2,0	71,7	7,1	30,6	31,4	77,0
L0008718	L180219008	1,2	66,7	7,8	28,8	29,8	75,0
L0008818	L180207006	1,2	68,4	6,6	27,8	28,6	76,7
L0008818	L180219008	1,3	69,3	6,8	28,9	29,7	76,7
L0008818	L180208007	1,1	70,2	8,1	29,8	30,9	74,8
L0008918		1,5	69,5	6,1	27,4	28,0	77,5
L0009018		1,4	67,9	8,8	33,0	34,1	75,1
L0009018	L180205004	1,1	75,7	5,3	27,4	28,0	79,0

Na tabela 5.12 encontram-se os valores médios obtidos nos parâmetros espessura, a_w , humidade, maior dimensão, L*, a*, b*, c* e h para o produto em linha.

Tabela 5.12: Valores médios obtidos para a maçã vermelha em cada um dos parâmetros e respetivo desvio padrão.

Parâmetro	Espessura	a_w	H (%)	>D (mm)	L*	a*	b*	c*	h
Média	2,0	0,21	1,4	52,3	69,5	7,2	29,2	30,1	76,3
D.P.	0,0	0,01	0,3	5,2	3,3	1,3	1,9	2,1	1,8

5.1.8. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO DESIDRATADO

O apêndice II consiste numa especificação de desidratação elaborada para a maçã vermelha. Neste documento são apresentadas várias informações como por exemplo, a espessura de desidratação, que para este produto é 3,6 mm, os valores de *input*, *output*, e os vários rendimentos. Também nos indica o modo de utilização do sopro de entrada e saída, as embalagens a utilizar, o aspeto que deve ter o produto desidratado e exemplos do que é considerado não conforme, valores médios obtidos para este produto nos vários parâmetros como a cor, a_w , humidade, maior dimensão entre outras informações. Os valores referentes aos parâmetros da receita por motivos de confidencialidade foram substituídos por letras.

5.1.9. ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial neste estudo baseou-se na avaliação por 106 pessoas (as diferenças entre géneros e idades encontram-se descritas na Figura 5.10) de diversos parâmetros: cor, aroma, sabor, crocância e aparência. Ainda foi feita também uma avaliação da atitude que o consumidor teria caso encontrasse a amostra à venda.

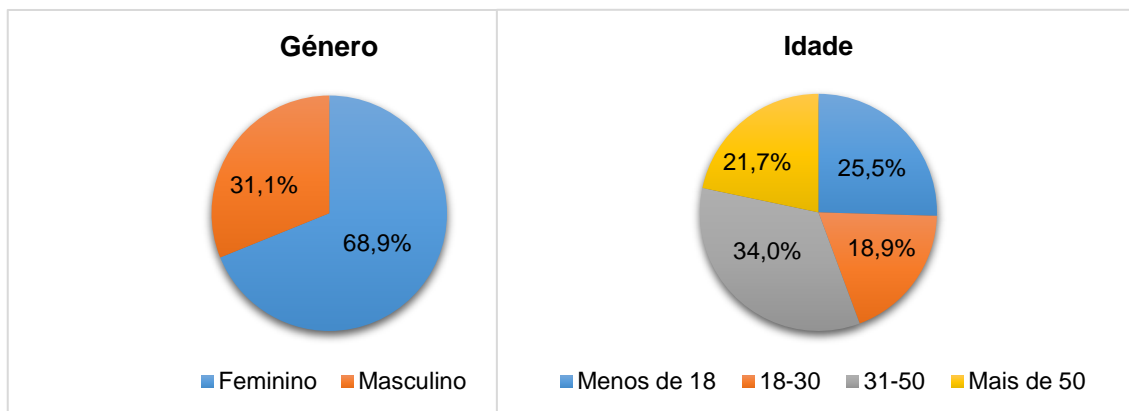


Figura 5.10: Percentagem de indivíduos que participaram na análise sensorial à maçã vermelha desidratada atendendo ao género e à idade.

Na figura 5.11 pode-se observar um gráfico que ilustra a frequência de consumo de fruta desidratada pelos inquiridos.

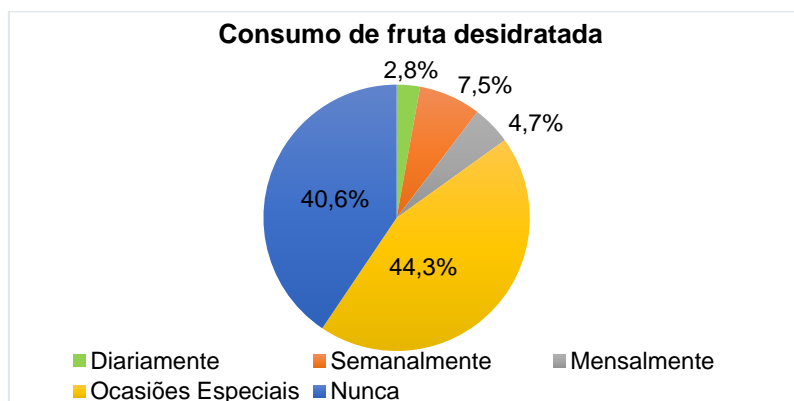


Figura 5.11: Registo do consumo de fruta desidratada pelos inquiridos.

Na figura 5.12 podem-se observar as diferentes respostas do teste sensorial, dadas pelos provadores, relativamente ao parâmetro “cor”. Verificou-se que 74,5% dos provadores “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram” e que 13,2% dos provadores “não gostaram nem desgostaram”, “desgostaram ligeiramente” ou “desgostaram bastante”. É de referir que as faixas etárias que atribuíram classificações mais elevadas (7 a 9) neste parâmetro foram essencialmente a de 31 a 50 anos seguida das pessoas com mais de 50 anos.

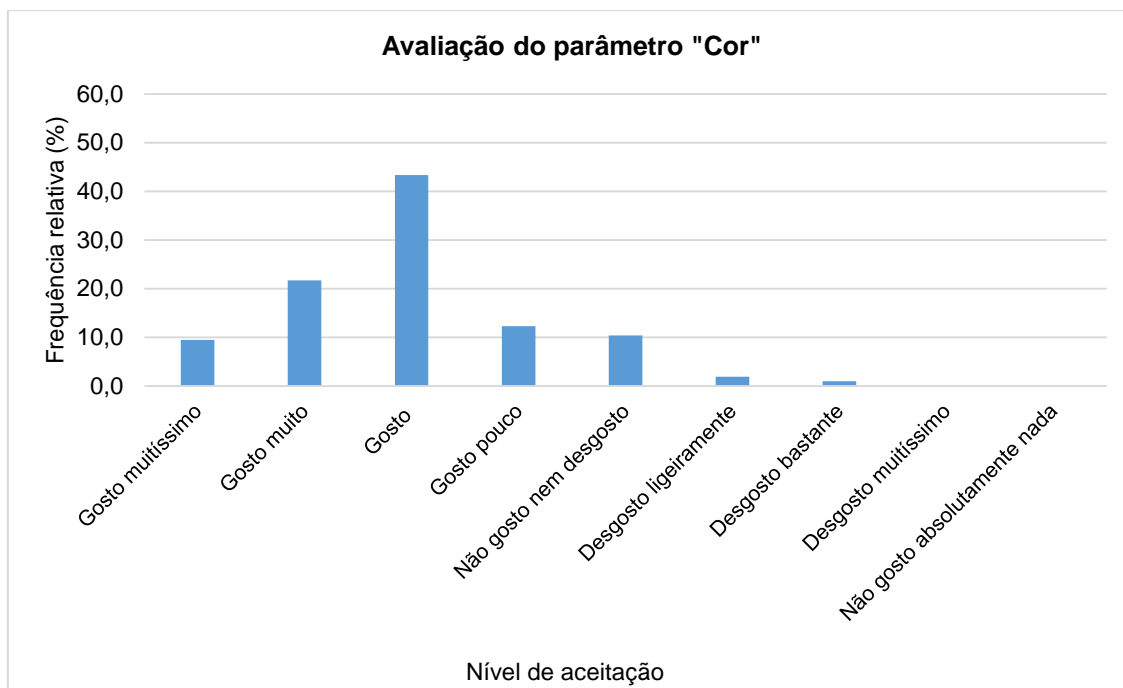


Figura 5.12: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Cor”.

A avaliação do parâmetro “Aroma” encontra-se ilustrada na figura 5.13, onde se podem observar as várias respostas dadas pelo painel de provadores. Verificou-se que a maior parte dos provadores consideraram que “gostaram muito” ou que “gostaram”, constatando-se que 71,7% dos provadores “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram”. Cerca de 8,5% disseram que “gostaram pouco” deste parâmetro e menos de 20,0% “não gostaram nem desgostaram” ou “desgostaram ligeiramente”. Relativamente a este parâmetro, as respostas são mais divergentes tendo em conta a faixa etária, tal como podemos ver na figura 5.14.

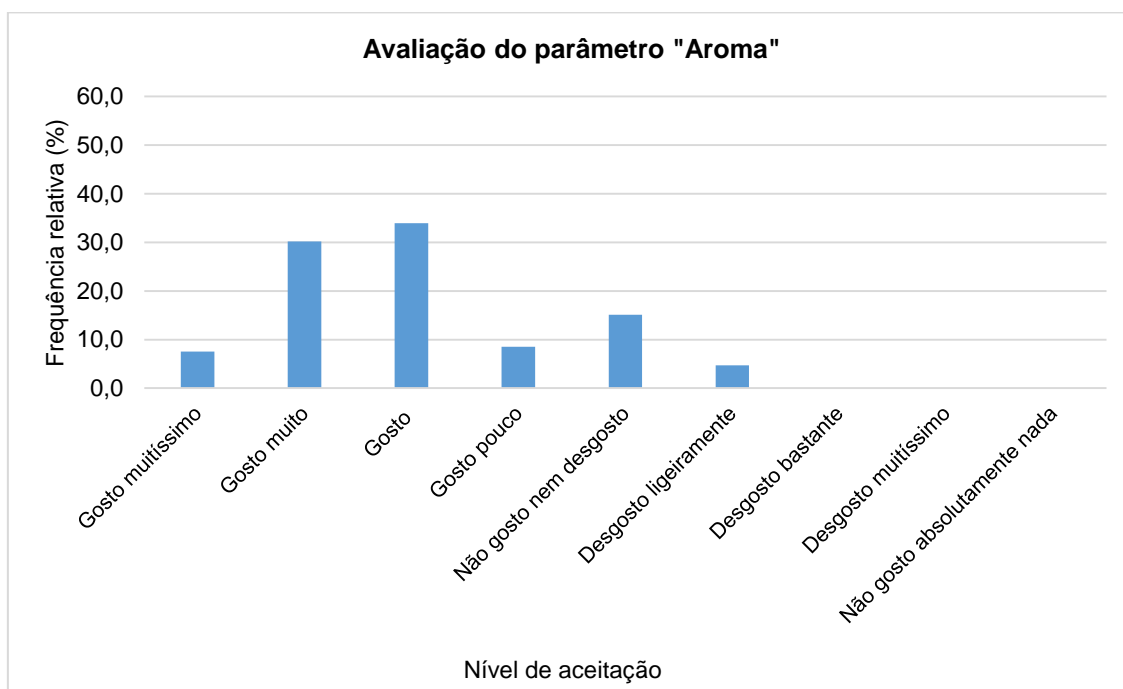


Figura 5.13: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Aroma”.

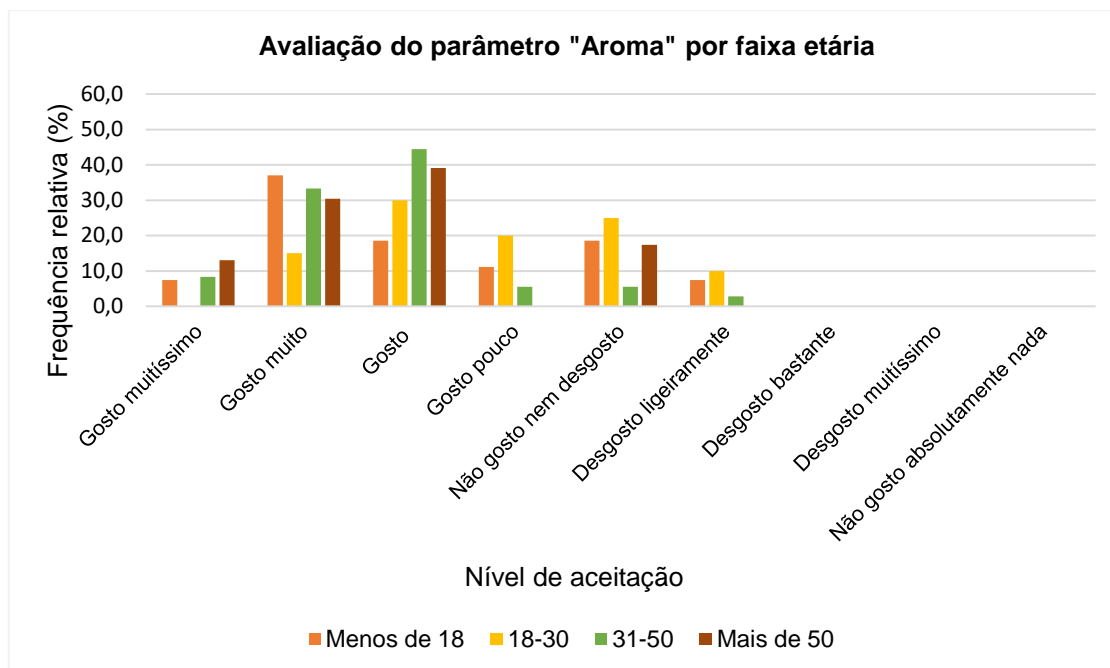


Figura 5.14: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial "Aroma", por faixa etária.

Relativamente ao sabor, como ilustra a figura 5.15 pode-se observar que 80,2% das pessoas que colaboraram no teste responderam que "gostaram muitíssimo", "gostaram muito" ou "gostaram". Apenas 10,4% dos participantes atribuíram classificações entre "Não gosto nem desgosto" e "Não gosto absolutamente nada". Se analisarmos as respostas atribuídas a este parâmetro por faixas etárias, verificou-se que as classificações mais elevadas (7 a 9) surgem na faixa etária de participantes com idades superiores a 30 anos, tendo por último a faixa etária entre os 18-30 anos. Já a classificação "gosto pouco" provém essencialmente de pessoas com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos.

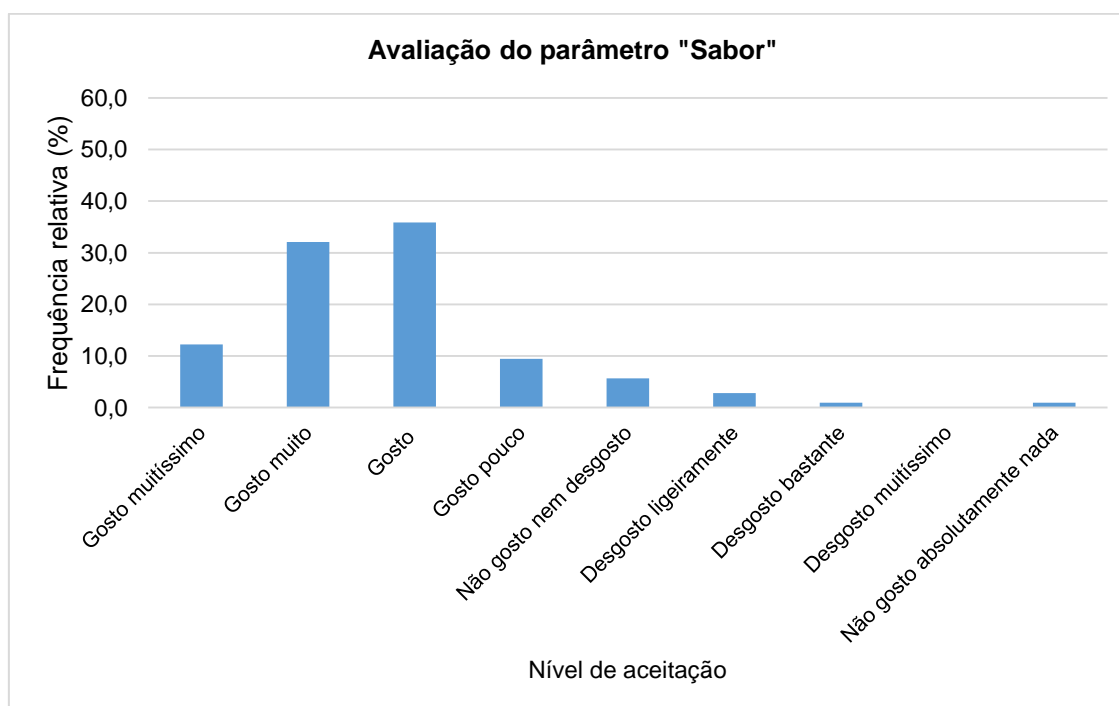


Figura 5.15: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial "Sabor".

Relativamente ao parâmetro “crocância”, 67,9% dos inquiridos consideraram que “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram” e cerca de 22,6% “não gostaram nem desgostaram”, “desgostaram ligeiramente” ou “desgostaram bastante” (Figura 5.16). Analisando por faixas etárias, verificou-se que as classificações mais elevadas (7 a 9) surgem na faixa etária de participantes com mais de 50 anos, seguindo da faixa etária que compreende inquiridos entre os 31 e os 50 anos, tendo por último a faixa etária entre os 18-30 anos.

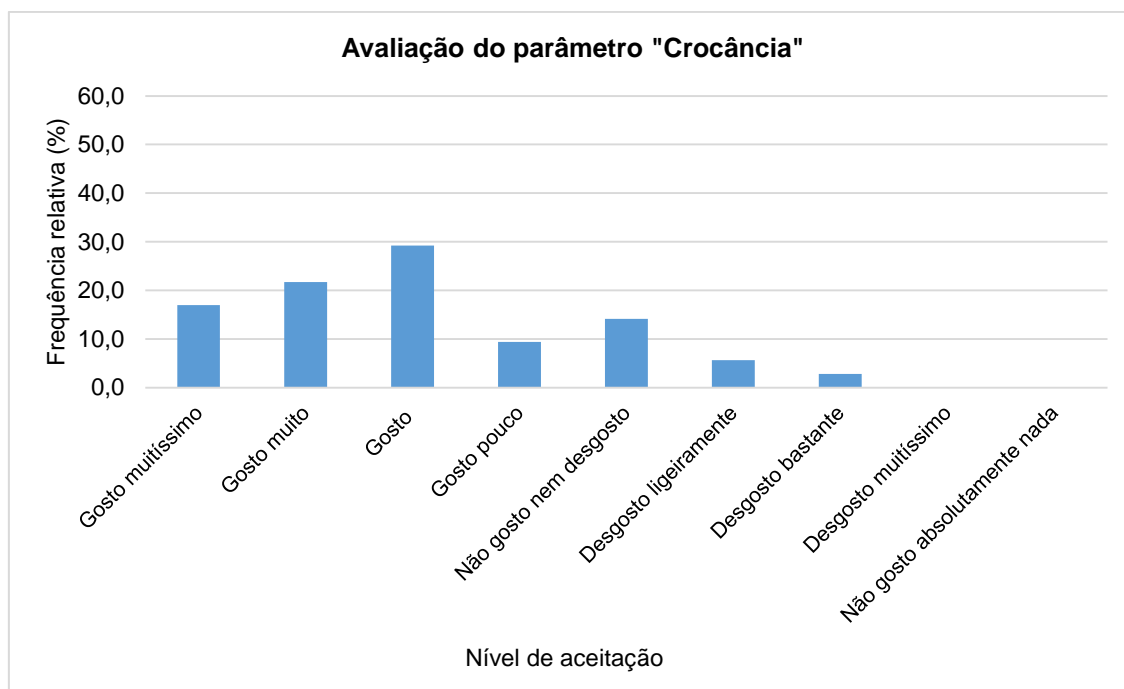


Figura 5.16: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Crocância”.

Na figura 5.17 podemos verificar que relativamente ao parâmetro “Global”, foi atribuída por 80,2% dos participantes a classificação “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram”. De todos os participantes apenas 7,6% consideraram que “não gostaram nem desgostaram” ou “desgostaram ligeiramente”. É de salientar que as faixas etárias que atribuíram classificações mais elevadas (7 a 9) neste parâmetro foram essencialmente a de 31 a 50 anos e a de pessoas com mais de 50 anos.

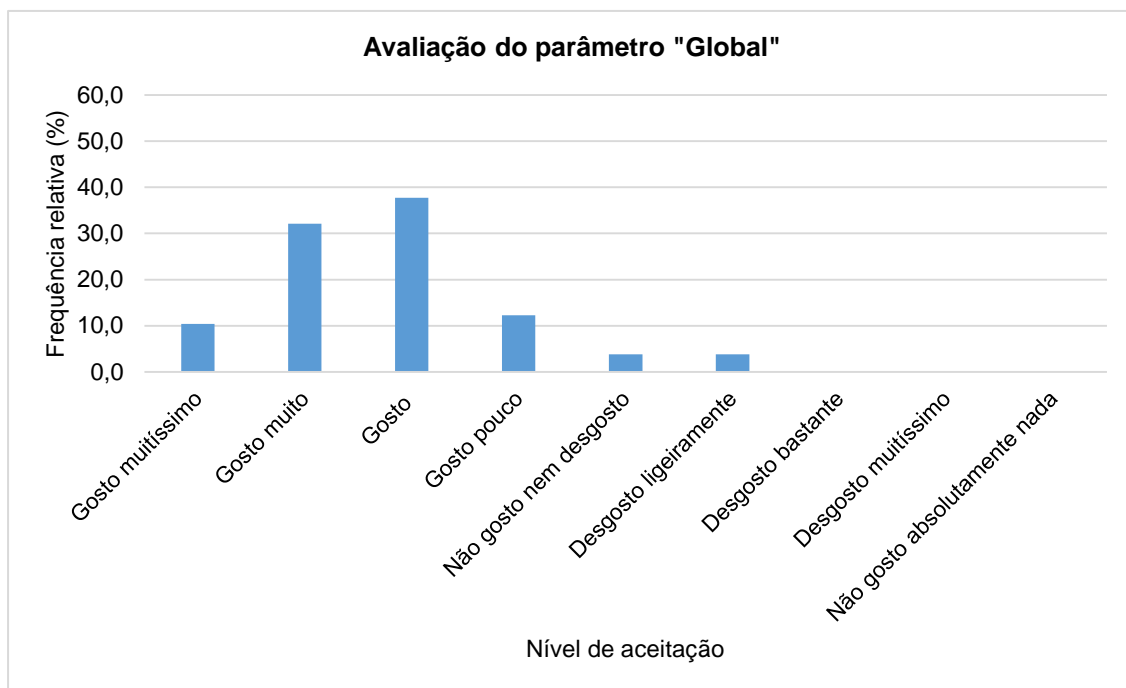


Figura 5.17: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Global”.

Relativamente à atitude dos inquiridos caso encontrassem a amostra à venda, segundo os dados obtidos que se encontram representados na figura 5.18, 56,6% dos inquiridos “de certeza absoluta – comprariam” ou “em princípio comprariam”. Para além desses, 29,2% talvez comprassem ou não e apenas 14,2% “provavelmente não comprariam” ou “de certeza absoluta – não comprariam”. É importante referir que as classificações de “absolutamente – compraria” e de “em princípio compraria” foram provenientes maioritariamente de pessoas com idades superiores aos 30 anos.

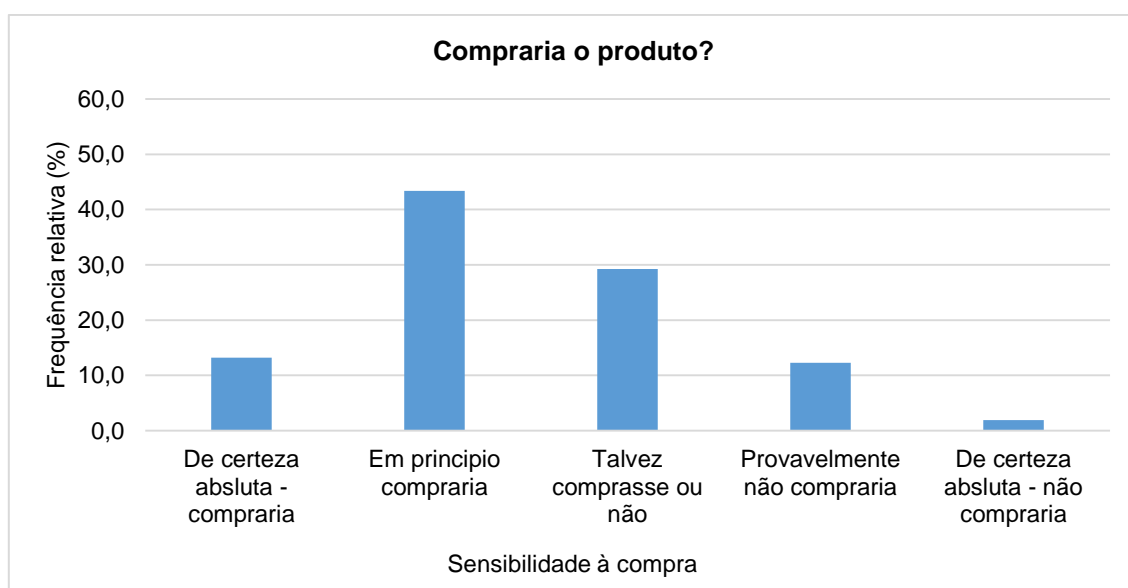


Figura 5.18: Frequência relativa das respostas para a questão relativa à atitude do consumidor caso encontrasse o produto à venda.

5.2. MAÇÃ VERDE

5.2.1. CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO NA EMPRESA LUÍS VICENTE

Relativamente ao produto maçã verde, no período de 2 a 30 de outubro foram realizadas 8 receções da variedade “Maçã Golden”, o que deu origem a 24 amostragens. Em todas as receções efetuadas verificou-se que a mercadoria respeitava os critérios de aceitação estabelecidos pela empresa, à exceção de um caso que se encontra na tabela 5.13, o que representa uma taxa de reclamação de 50,0% na receção do dia 18 de outubro e 4,2% das amostragens. Neste caso, como se tratava de uma reclamação teve de se proceder à realização de um relatório, uma vez que na amostragem realizada à Maçã Golden 70/75 detetou-se a presença de 10,3% a 12,8% de frutos com calibre inferior ao rotulado (Figura 5.19). Em termos de sanidade e coloração as maçãs respeitavam os critérios exigidos.

Tabela 5.13: Identificação do produto “Maçã Golden” a reclamar e respetiva não conformidade.

Data da Chegada	Designação do Produto	Origem	Calibre	Marca	Tamanho da amostra	Não conformidades
18/10/17	Maçã Golden (cat. I)	Portugal	70/75	Chep 2 camadas	2 Caixas x 12,3 kg	Frutos com calibre inferior ao rotulado

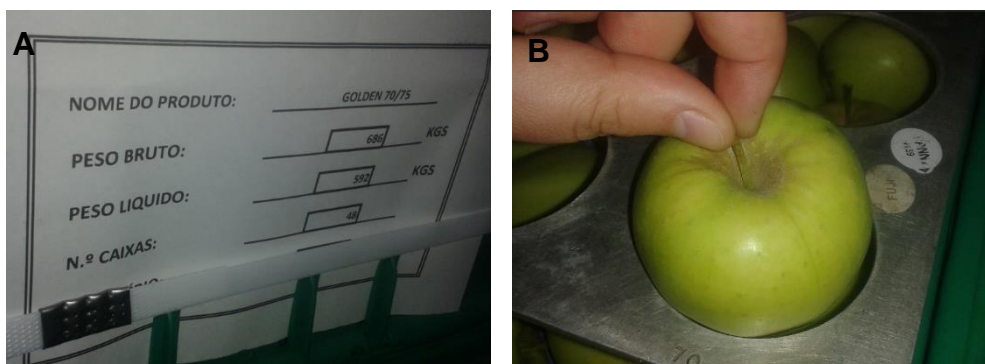


Figura 5.19: Identificação do produto nas respetivas caixas (A) e verificação do incumprimento no calibre 70-75 (B).

5.2.2. CADERNO DE ENCARGOS

Segundo o caderno de encargos elaborado para a maçã verde (Apêndice III), tanto para IV Gama como para os desidratados o calibre “target” é 65-70 mm, o valor médio de °brix deve ser igual ou superior a 10,0% para maçã Golden e igual ou superior a 12,0% para maçã Granny Smith, a firmeza deve estar entre 4,0 kg/cm² e 9,0 kg/cm² e a temperatura de conservação deve estar entre 1,0 °C e 4,0 °C. Para IV gama frutos que apresentem problemas como podridão, escaldão solar, alteração da polpa, *bitter pit* entre outros problemas não devem ser aceites, sendo considerados não conformes. No caso dos desidratados podem ser permitidos alguns problemas relativos à epiderme por exemplo, desde que não se verifique alteração da polpa.

5.2.3. CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO NA NUVI FRUITS

Os resultados referentes aos vários lotes estudados encontram-se na tabela 5.14. A origem do produto é Portugal no caso dos primeiros nove lotes que se encontram na tabela e Espanha no caso dos últimos quatro lotes.

Tabela 5.14: Informação e resultados obtidos nas várias análises relativamente a cada um dos lotes de maçã verde rececionados.

Lote	Variedade	Dimensão do lote (kg)	Nº de unidades a avaliar	Nº de unidades não conformes	Média da firmeza (kg/cm ²)	Desvio padrão da firmeza (kg/cm ²)	Média do °Brix (%)	Desvio padrão do °Brix (%)	Semaforização
N2-1122049	Golden Delicious	504,0	5	0	4,8	0,7	14,9	0,8	Ausência de NC
N2-1124018	Granny Smith	7700	100	7	7,1	0,9	13,5	1,3	Aceitável
N2-1128061	Granny Smith	1175	10	0	7,1	0,5	12,8	1,3	Ausência de NC
N2-1129019	Granny Smith	7663	100	2	6,5	0,8	12,9	1,6	Aceitável
N2-1201001	Granny Smith	3240	100	2	6,3	0,4	14,6	2,0	Aceitável
N2-1206009	Golden Delicious	516,1	5	0	5,8	0,5	15,9	1,8	Ausência de NC
N2-1214028	Golden Delicious	629,5	5	0	4,9	0,5	14	2,5	Ausência de NC
N2-1227073	Golden Delicious	504,5	5	0	4,4	0,5	14,7	1,2	Ausência de NC
N2-104012	Golden Delicious	670,5	5	0	5,1	0,8	14,5	1,4	Ausência de NC
N2-328074	Granny Smith	25,6	3	0	6,9	0,4	12,8	0,6	Ausência de NC
N2-402002	Granny Smith	19,1	3	0	7,5	0,2	12,3	0,7	Ausência de NC
N2-404011	Granny Smith	45,0	3	0	7,0	0,4	11,1	1,1	Ausência de NC
N2-417089	Granny Smith	97,3	3	0	6,9	0,3	12,8	1,6	Ausência de NC

NC – Não conformidade.

Relativamente ao parâmetro “Firmeza” tendo em conta o caderno de encargos da maçã verde que nos indica que o intervalo de valores permitido para este produto é entre 4,0 e 9,0 kg/cm², podemos considerar que os valores médios obtidos, nos vários lotes respeitaram o valor exigido (Tabela 5.14).

Os valores médios de °Brix obtidos para a maçã verde, nos vários lotes em estudo, também estavam de acordo com o pretendido, segundo o caderno de encargos deste produto ($\geq 10,0\%$ para Maçã Granny Smith e $\geq 12,0\%$ para Maçã Golden).

Os parâmetros “Cor exterior”, “Cor”, “Aroma”, “Sabor” e “Suculência”, apresentaram níveis de conformidade de 100,0% para todos os lotes em estudo.

Após análise dos resultados obtidos nas amostragens efetuadas verificou-se que existiram dez lotes (N2-1122049, N2-1128061, N2-1206009, N2-1214028, N2-1227073, N2-104012, N2-328074, N2-402002, N2-404011, N2-417089), com a semaforização “Ausência de NC”, ou seja, onde não foram detetadas quaisquer não conformidades em nenhum dos parâmetros avaliados, o que representa 76,9%.

Os outros três lotes (N2-1124018, N2-1129019 e N2-1201001) foram considerados aceitáveis, o que representa 23,1%. No caso do lote N2-1124018, 7,0% dos frutos amostrados estavam não conformes pois apresentavam *bitter pit*, escaldão solar e alguns até inícios de podridão tal como é visível na figura 5.20.



Figura 5.20: Alguns dos frutos amostrados do lote N2-1124018 que apresentaram não conformidades (A).

No lote N2-1129019, 2,0% dos frutos amostrados estavam não conformes, pois apresentavam alteração da polpa como ilustra a figura 5.21.

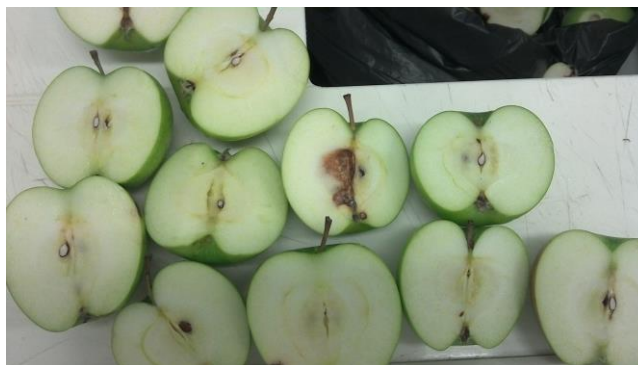


Figura 5.21: Alteração da polpa da maçã verde.

Relativamente ao lote N2-1201001 verificou-se que 2,0% dos frutos amostrados estavam não conformes, pois apresentavam alteração da polpa.

4.2.4. CONTROLO DE QUALIDADE DO PRODUTO EM VIAS DE FABRICO

O lote N2-1128061, cujos dados se encontram na tabela 5.14 foi acompanhado em alguns dos dias de produção com esse respetivo lote. Na tabela 5.15 estão apresentados os resultados obtidos para esse lote no controlo de qualidade ao produto em vias de fabrico.

Tabela 5.15: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico, utilizando como matéria-prima o Lote N2-1128061.

Data	Aparência	Cor	Temperatura (°C)	Média do °Brix (%)	Desvio Padrão do °Brix (%)	Corte	Sabor
03-01-2018	OK	OK	9,4	12,9	1,4	OK	OK
15-01-2018	OK	OK	11,5	12,1	0,5	OK	OK
22-01-2018	OK	OK	7,5	13,5	1,2	OK	OK

OK = Conforme é característico do produto.

Não foi verificada qualquer não conformidade nos resultados obtidos no controlo do produto maçã verde em vias de fabrico (Tabela 5.15). Os parâmetros “aparência”, “cor”, “corte” e “sabor” encontravam-se conformes em 100,0% das amostragens realizadas.

Os valores médios de °Brix obtidos no produto em vias de fabrico, no lote de maçã Granny Smith em estudo, também estavam de acordo com o pretendido ($\geq 10,0$).

5.2.5. AVALIAÇÃO DO TEMPO DE PRATELEIRA

Para avaliação da maçã verde no último dia do prazo de validade foram analisados alguns *smothies* que contém este produto como ingrediente e foram registados os respetivos resultados (Tabela 5.16).

Tabela 5.16: Avaliação do tempo de prateleira nas várias amostras de *smothies*.






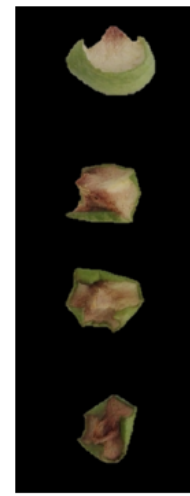
Referência	Peso (g)	Lote	Aspetto geral		Cor		Cheiro		Textura		Sabor	
			C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
<i>Smothie</i> (pepino, abacaxi, maçã verde e kiwi)	170,0	L-1800004		x		x	x			x	x	
<i>Smothie</i> (maçã verde, laranja, beterraba e pepino)	170,0	L-1800004	x		x		x		x		x	
	170,0	L-1800020	x		x		x		x		x	
<i>Smothie</i> (pepino, abacaxi, maçã verde e kiwi)	220,0	L-1800373	x		x		x		x		x	
<i>Smothie</i> (maçã verde, laranja, beterraba e pepino)	170,0	L-1800737	x		x		x		x		x	
	170,0	L-1800737	x		x		x		x		x	
	170,0	L-1800758	x		x		x		x		x	
	170,0	L-1800840	x		x		x		x		x	
	170,0	L-1800950	x		x		x		x		x	
	170,0	L-1800980	x		x		x		x		x	
	170,0	L-1801001	x		x		x		x		x	
	170,0	L-1801133	x		x		x		x		x	
<i>Smothie</i> (pepino, abacaxi, maçã verde e kiwi)	170,0	L-1801133	x		x		x		x		x	
<i>Smothie</i> (maçã verde, laranja, beterraba e pepino)	170,0	S/Lote	x		x		x		x		x	

C = Conforme é característico do produto; NC = Não conforme relativamente ao que é característico do produto.

Os parâmetros “Cheiro” e “Sabor” apresentam um nível de conformidade de 100,0% em todas as amostragens realizadas. Nos parâmetros “Aparência Global”, “Cor” e “Textura” verificou-se um caso de incumprimento o que representa 7,1% para cada um dos parâmetros face à totalidade das amostragens efetuadas. No entanto, a classificação de não conforme em cada um destes parâmetros não está relacionada com o produto maçã verde, mas sim com o kiwi.

5.2.6. ESPECIFICAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO PRODUTO IV GAMA

Na figura 5.22 está ilustrada a especificação de produto final IV Gama elaborada para a maçã verde.

<div>  Especificação Produto Final IV Gama – Maçã Verde </div>				
Tipo de Corte	Dimensão dos Pedacos (cm)	Brix (%)	Firmeza (kg/cm ²)	Prazo de Validade (dias)
Manual – Cubos Irregulares	Variáveis: C – [2,8;3,6], L – [2,2; 2,9] e E [1,5;2,3]	≥ 10,0 (Granny Smith) e ≥ 12,0 (Golden)	4,0 a 9,0	7,0
Escala de Classificação Visual				
				
5 - Excelente Sem sintomas de deterioração	4 – Bom Sintomas de deterioração mínimos. Não objetável	3 - Fraco Deterioração evidente, mas não séria. Limite de comercialização.	2 - Pobre Deterioração grave	1 - Extremamente pobre Não comestível. Odores estranhos e degradação fúngica.
Ref:	Data:	Observações		Página
1801401	junho 2018	CÓPIA CONTROLADA		1 de 2

(C – comprimento; L – largura; E – espessura).

Figura 5.22: Especificação Produto final IV Gama – Maçã verde.

Este documento fornece alguma informação relativamente ao que é esperado obter no produto final IV Gama, neste caso na maçã verde relativamente ao tipo de corte, dimensão dos pedaços, °Brix, firmeza e prazo de validade. Ainda contém uma escala de classificação de 1 a 5 que pode ser útil em várias análises de forma a classificar os vários pedaços consoante o seu estado.

5.2.7. CONTROLO DE QUALIDADE DO PRODUTO DESIDRATADO

No controlo de qualidade do produto desidratado foram realizadas análises a vários lotes como se pode verificar na tabela 5.17. Relativamente ao parâmetro “aspeto geral” verificou-se 97,8% de conformidades. Em termos de crocância obteve-se 89,1% de resultados conformes. No parâmetro sabor estava tudo conforme em 99,3% das análises efetuadas. Os valores médios obtidos para os parâmetros espessura, maior dimensão, humidade, a_w , L^* , a^* , b^* , c^* e h encontram-se no apêndice IV.

Tabela 5.17: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã verde.

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado	Observações	
L171120025	1,9	67,2	6,8	30,2	30,9	77,3	Conforme	Alguns pedaços sobrepostos; dois pedaços com marcas de oxidação	
	2,0	65,9	7,3	28,3	29,3	75,5			
	2,1	61,1	9,2	29,8	31,2	72,9		Foi o final; 3 pedaços com marcas acentuadas de oxidação	
L171121026	2,5	71,9	6,5	28,5	29,2	77,2	Desbloqueado para marca X	1ª Hora;	
	2,5	71,5	6,1	28,7	29,3	78,0			
	2,8	68,6	6,0	27,7	28,3	77,9			
	1,9	73,0	5,7	28,4	29,0	78,6			
	2,6	73,3	5,2	27,1	27,6	79,1			
	3,3	70,8	6,7	28,9	29,7	77,0			
	3,4	70,6	6,1	29,8	30,4	78,5			
	2,2	n.a						Sem Crocância - % de humidade acima do pretendido	
L171127030	2,2	68,4	7,3	29,3	30,2	76,0	Desbloqueado para marca X	Teste de desidratação	
	1,9	69,1	7,2	30,0	30,8	76,5			
	2,1	70,9	6,3	29,4	30,0	77,9			
	2,1	66,1	6,1	30,4	31,0	78,7		Alguns pedaços sobrepostos	
	2,2	66,5	7,4	30,8	31,6	76,4			

n.a: não avaliado. Valor superior ao pretendido. Valor claramente acima do permitido para marca Frubis.

Tabela 5.17: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã verde (continuação).

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado	Observações
L171127030	2,5	n.a					Desbloqueado para marca X	
	2,0	66,3	6,8	29,5	30,3	77,0		
	1,9	69,1	6,5	31,5	32,1	78,3		Teste de desidratação sem sopro
	3,0	66,2	8,3	32,5	33,6	75,7		
	2,4	73,4	5,6	29,2	29,7	79,2		
	3,0	n.a						
	2,4	n.a						
	1,3	n.a						Desligou-se o processo de desidratação
	1,7	n.a						
	3,2	57,4	10,8	29,0	31,0	69,6		Pedaços extremamente queimados e sem crocância; Sabor a queimado no final
	3,4	69,0	8,0	30,0	31,1	75,1		Pedaços muito sobrepostos; pouca crocância
	4,9	n.a						Sem crocância
	3,3	n.a						
	3,1	n.a						Vários pedaços sobrepostos
	1,6	72,1	5,8	29,7	30,3	79,1		Muito partida
	2,2	n.a						Alguns pedaços sobrepostos
	2,1	70,9	5,6	28,3	28,9	78,9		
	1,1	69,5	6,9	28,2	29,0	76,3		Diminuiu-se o tempo e manteve-se a temperatura
	1,6	n.a						Aumentou-se o tempo e a temperatura
	1,7	n.a						
L171129031	1,5	71,3	6,9	26,7	27,6	75,6	Desbloqueado para marca X	
	1,7	66,4	4,6	12,0	12,8	69,1		
	1,8	63,3	9,1	30,1	31,4	73,3		
	1,9	65,7	8,1	32,0	33,9	76,2		
	1,6	67,5	7,2	30,5	31,4	76,8		
	2,2	71,5	5,3	30,0	30,5	80,0		
	1,8	71,7	6,1	28,6	29,3	77,9		
	2,0	76,3	4,7	27,7	28,1	80,3		
	2,3	77,0	3,1	27,5	27,7	83,6		Alguns pedaços sobrepostos

n.a: não avaliado. Valor superior ao pretendido. Valor claramente acima do permitido para marca Frubis.

Tabela 5.17: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã verde (continuação).

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado	Observações	
L171129031	2,4	70,7	5,3	29,6	30,0	79,9	Desbloqueado para marca X		
	2,6	69,5	4,6	31,8	32,1	81,8			
L180103003	2,7	65,7	7,3	32,1	33,0	77,3	Desbloqueado para marca X		
	3,0	n.a						Alguns pedaços muito sobrepostos	
	1,7	67,5	6,5	29,9	30,6	77,7			
	2,1	71,8	5,3	29,1	29,6	79,7		Alguns pedaços sobrepostos	
	2,2	67,5	7,9	33,5	34,4	76,7			
	2,1	64,6	9,1	34,0	35,2	75,1		Muitos pedaços sobrepostos	
	2,9	n.a							
	3,2	59,3	9,6	30,4	31,8	72,5		Pouco crocante	
	2,8	53,7	11,8	32,4	34,4	70,0			
	2,7	59,6	9,8	31,9	33,3	73,0		Pedaços muito sobrepostos; Pouco crocante	
	1,7	62,7	8,5	31,3	32,4	74,8		Foi retirada amostra do tapete de saída. Foi colocado um colaborador nessa zona para retirar toda a matéria-prima o mais rapidamente possível para que a humidade exterior não afete tanto o produto	
	3,1	59,2	9,6	32,4	33,8	73,5		Alguns pedaços sobrepostos	
	2,1	61,9	8,9	31,6	32,8	74,2		A matéria-prima está a ser retirada à saída do desidratador, para que não hidrate devido ao excesso de humidade do ar	
	2,3	62,4	9,1	32,0	33,2	74,2			
	1,9	n.a							
L180104004	1,5	70,5	6,2	31,1	31,7	78,6	Conforme	A matéria-prima está a ser retirada à saída do desidratador, para que não hidrate devido ao excesso de humidade do ar	
	1,3	69,5	6,2	29,8	30,4	78,3			
	1,5	63,6	7,5	31,4	32,2	76,6			
	1,5	66,1	6,7	32,7	33,4	78,4			
	1,5	60,6	9,4	31,4	32,7	73,3			
	1,5	68,0	6,1	31,0	31,6	78,8			
	1,4	n.a							
L180105006	1,8	67,4	6,6	29,3	30,1	76,9	Conforme		

n.a: não avaliado. Valor superior ao pretendido. Valor claramente acima do permitido para marca Frubis.

Tabela 5.17: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã verde (continuação).

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado	Observações
L180108007	1,6	62,4	8,6	34,1	62,4	75,5	Conforme	
L180115015	1,9	n.a					É necessário reavaliação antes do embalamento	
	2,4	71,4	6,5	29,9	30,6	77,7		
	2,9	n.a						
	3,1	56,8	10,8	30,7	32,	70,6		
	1,7	72,7	6,6	29,4	30,1	77,4		
L180116016	2,1	64,2	8,2	31,2	32,3	75,3	Conforme	Retirada do saco grande
	1,8	n.a						
	1,8	n.a						
	1,4	71,0	6,0	29,4	30,0	78,5		
	2,3	58,8	9,5	31,2	32,6	73,0		
	1,6	60,9	9,1	30,6	32,0	73,4		
	1,6	62,3	9,1	31,2	32,4	73,7		
L180117017	1,7	62,3	8,4	30,9	32,0	74,8	Conforme	
	1,7	64,5	7,0	30,6	31,4	77,1		
	1,3	n.a						Amostra retirada na 1ª porta com X horas de desidratação
	1,3	n.a						Amostra retirada na ante penúltima porta com o tempo da receita
	1,8	69,2	6,2	29,8	30,4	78,3		
	2,0	67,4	8,1	31,7	32,8	75,6		
	2,0	75,6	4,8	27,2	27,6	79,9		
	2,0	71,0	7,0	31,0	31,7	77,2		Para embalar em primeiro lugar
L180118019	1,6	n.a					Conforme	Retirada amostra na 1ª porta
	1,7	n.a						Retirada na ante- penúltima porta
	1,4	n.a						
	1,4	75,8	4,6	26,9	27,3	80,3		Amostra retirada da 1ª porta – diminuiu-se o tempo
	1,0	75,5	4,5	27,3	27,7	80,6		
	1,4	74,5	5,7	27,3	27,9	78,2		Amostra retirada da 3ª porta
	1,2	62,0	10,8	31,9	33,7	71,3		

n.a: não avaliado. Valor superior ao pretendido. Valor claramente acima do permitido para marca Frubis.

Tabela 5.17: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã verde (continuação).

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L *	a*	b*	c*	h	Estado	Observações
L180118019	1,6	69,7	7,2	30,9	31,7	76,8	Conforme	
	1,8	74,6	6,5	29,9	30,6	77,8		
	2,1	59,3	10,6	32,8	34,5	72,0		Alguns pedaços mais torrados/queimados
	1,8	n.a						
L180119020	1,5	68,1	7,9	31,9	32,8	76,2	Conforme	
	1,2	68,9	7,8	31,8	32,7	76,2		
	1,8	71,4	6,4	31,0	31,6	78,4		
L180126025	1,6	64,0	9,4	31,1	32,5	73,2	Conforme	
	1,4	66,4	7,6	28,2	29,2	74,9		
L180222014	1,4	59,1	11,1	31,8	33,7	70,7	É necessário seleção	A amostra apresenta uma coloração mais escura "torrada" do que o suposto; Foi enviado um email a avisar – voltou-se a diminuir o tempo
	1,5	64,4	9,2	31,1	32,4	73,5		Continha pedaços de abacaxi e apresenta coloração mais escura do que o suposto "torrada". Foi enviado um email a avisar
L180226016	1,8	69,8	6,1	29,6	30,2	78,3	Conforme	
	1,8	73,0	4,8	28,5	28,9	80,4		
	2,1	70,7	6,1	29,4	30,0	78,3		
	2,4	n.a						
	2,4	56,5	10,4	31,1	32,8	71,6		Coloração demasiado escura
	2,3	66,7	8,0	31,5	32,5	75,7		
	2,2	67,4	7,0	30,0	30,8	76,8		
L180227018	1,6	68,5	5,8	29,6	30,2	78,9	Conforme	
	3,1	68,2	6,4	30,7	31,3	78,3	Escolha na cuba	Reavaliar humidade antes do embalamento final a esta hora; retirar na cuba os pedaços queimados
	2,9	68,2	6,2	30,7	31,3	78,6		
	2,6	n.a						
	1,8	66,5	7,1	29,3	30,1	76,4	Conforme	
	1,7	n.a						

n.a: não avaliado. Valor superior ao pretendido.

Tabela 5.17: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à maçã verde (continuação).

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado	Observações
L180228019	1,7	62,8	8,2	29,1	30,2	74,3	Conforme	
	2,2	70,3	5,8	30,1	30,7	79,1	É necessário reavaliação antes do embalamento	
	2,6	60,2	9,1	32,2	33,4	74,3		
	2,4	65,0	7,5	31,4	32,3	76,6		
L180301001	2,3	74,3	3,3	29,3	29,5	83,6	Teste	Amostra retirada da porta nº 6; a temperatura foi alterada
	2,3	72,8	4,8	30,5	30,8	81,0		Amostra retirada da porta 4
	2,5	75,4	4,7	29,1	29,5	80,9		
L180228019	2,2	n.a					É necessário reavaliação antes do embalamento	
L180301001	2,3	73,0	4,4	30,9	31,2	81,8	Conforme	Amostra retirada da porta nº 1
	1,6	n.a						Cor muito bonita após aumentar o tempo e a temperatura.
	1,8	n.a						
	2,0	n.a						
	1,5	70,2	4,2	11,0	11,7	69,2		
	1,5	n.a						
L180302003	1,4	74,1	4,2	28,6	28,9	81,7	Conforme	

n.a: não avaliado. Valor superior ao pretendido.

Ao longo do tempo foram feitos ajustes na temperatura e no tempo, que por motivos de confidencialidade não podem ser mencionados. Estas alterações tinham como objetivo otimizar o processo.

No controlo de qualidade do produto em linha, ou seja, do produto no dia em que foi embalado como produto final foram realizadas análises a vários lotes como se pode verificar na tabela 5.18. Os parâmetros “Aspetto geral”, “Crocância” e “Sabor” apresentaram níveis de conformidade de 100,0%.

Tabela 5.18: Controlo de qualidade do produto em linha referente à maçã verde.

Lote de Produto Acabado	Lote de Matéria-Prima	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h
L0000118	L171120025	1,7	71,5	6,4	26,2	27,0	76,4
L0000218	L171127030	2,2	74,5	4,8	29,2	29,6	80,8
L0000218	L171129031	2,0	72,6	2,8	30,1	30,2	84,7
L0000218	L171121026	2,4	69,2	6,9	29,3	30,0	76,8
L0000518	L171127030	1,6	77,5	4,3	27,2	27,5	81,1
L0001018		1,5	79,1	4,4	25,1	25,5	80,1
L0001018	L180103003	2,0	64,6	6,5	31,3	32,0	78,4
L0001018	L180104004	1,4	72,8	5,5	29,9	30,4	79,6
L0003518	L171129031	2,2 ^{*1}	76,0	4,7	26,3	26,7	79,9
L0003518	L180126025	1,9 ^{*2}	69,5	8,1	30,5	31,5	75,2
L0003518	L180103003	3,2 ^{*3}	62,9	9,6	33,6	34,9	74,1
L0003518	L171121026	1,8 ^{*4}	75,2	4,9	27,4	27,8	79,9
L0003818	L171127030	2,8 ^{*5}	71,3	5,8	28,3	28,9	78,4
L0003818		2,4 ^{*5}	72,7	8,1	26,4	27,6	72,9
L0003818		1,8 ^{*5}	75,9	5,3	26,8	27,3	78,8
L0003818		2,7 ^{*5}	68,9	7,3	29,2	30,1	75,9
L0003818		2,7 ^{*5}	75,3	6,1	27,9	28,6	77,7
L0003818		2,2 ^{*6}	66,2	8,5	30,5	31,7	74,3
L0003818		2,6 ^{*6}	67,5	5,8	31,1	31,6	79,4
L0003818		2,5 ^{*6}	70,3	5,9	29,2	29,8	78,6
L0004418	L171129031	1,0	73,5	6,6	26,7	27,5	76,2
L0006118		1,3	77,1	3,1	27,1	27,2	83,5
L0006118	L180108007	1,7	62,9	8,8	31,2	32,4	74,3
L0006118	L180119020	1,8	71,2	7,3	31,6	32,4	77,0
L0006118	L180301101	1,6	75,7	4,3	29,2	29,6	81,7
L0007618	L180226016	1,2	70,4	4,4	27,7	28,1	80,9
L0007618	L180103003	1,9	74,2	5,3	26,7	27,2	78,8
L0008418	L180301001	1,5	71,5	3,8	28,9	29,1	82,5
L0008518	L180105006	1,4	70,9	6,1	29,0	29,6	78,1
L00084187	L180104004	1,5	65,3	7,7	30,0	31,0	75,7
L0008519	L180301001	1,4	69,7	4,1	28,9	29,2	82,0
L0008518	L180117017	1,2	68,5	3,1	29,0	29,7	78,1
L0008518	L180226016	1,2	68,5	6,1	29,0	29,7	78,1
L0008518	L180115015	1,5	68,5	6,4	30,2	30,8	78,5

Valor superior ao pretendido.

Valor claramente acima do permitido para marca Frubis.

*1 – Embalado com filme da marca X. Este filme apresenta menos resistência logo adquire mais humidade.

*2 – Alguns pedaços demasiado “torrados”. Foi necessário fazer seleção.

*3 – Embalado com filme da marca X. Foram feitos testes com este lote (ver resultados na tabela 5.17).

*4 – Embalado com filme da marca X.

*5 – Ficou bloqueado e foi pedido uma reavaliação.

*6 – Após reavaliação ficou bloqueado para a marca “Frubis” e desbloqueado para a marca X.

Na tabela 5.19 encontram-se os valores médios obtidos para os vários parâmetros na análise de controlo de qualidade ao produto em linha.

Tabela 5.19: Valores médios obtidos para a maçã verde em cada um dos parâmetros e respetivo desvio-padrão.

Parâmetro	Espessura (mm)	a_w	H (%)	>D (mm)	L*	a*	b*	c*	h
Média	1,9	0,23	1,9	53,5	71,2	5,8	28,8	29,5	78,5
D.P.	0,3	0,02	0,6	9,7	4,1	1,7	1,9	2,0	2,8

5.2.8. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO DESIDRATADO

Para a maçã Granny Smith também foi elaborada uma especificação de desidratação que se encontra ilustrada no apêndice IV. Este documento fornece-nos informação importante que deve ser respeitada cuidadosamente pelos colaboradores, como por exemplo o equipamento que deve ser utilizado para a laminação e qual a roda a utilizar, a espessura do desidratado que para este produto deve ser 3,6 mm, o número da receita que deve ser selecionado, entre outras informações presentes no apêndice IV. Os valores referentes aos parâmetros da receita por motivos de confidencialidade foram substituídos por letras.

5.2.9. ANÁLISE SENSORIAL

Para o produto maçã verde desidratada, a análise sensorial teve o contributo de 105 pessoas. As diferenças entre géneros e idades encontram-se descritas na Figura 5.23.

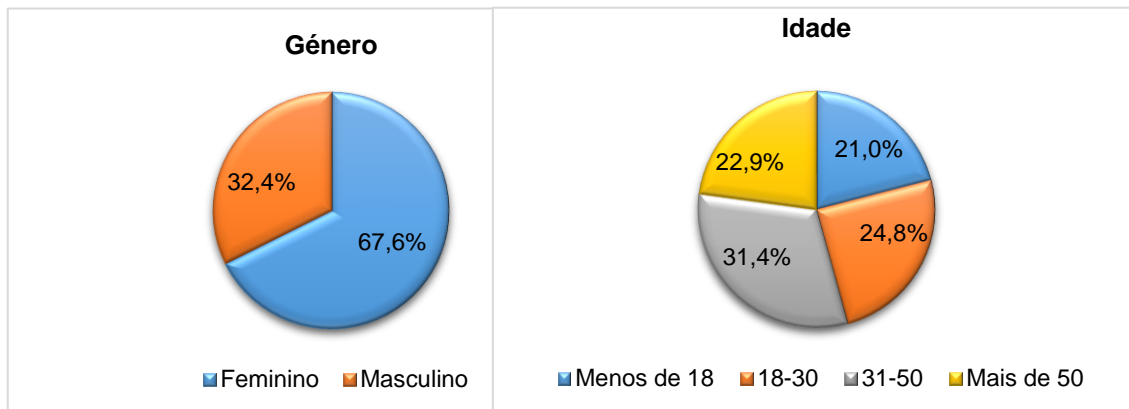


Figura 5.23: Percentagem de indivíduos que participaram na análise sensorial à maçã verde desidratada atendendo ao género e à idade.

Na figura 5.24 pode-se observar um gráfico que ilustra a frequência de consumo de fruta desidratada pelos inquiridos.

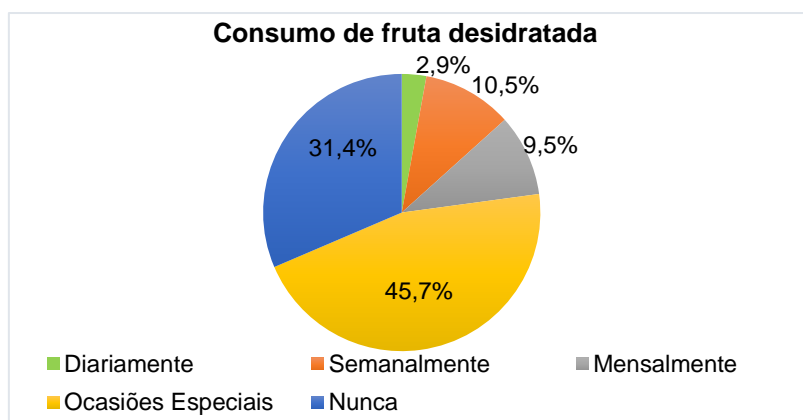


Figura 5.24: Frequência de consumo de fruta desidratada pelos inquiridos.

Na figura 5.25 podem-se observar as diferentes respostas do teste sensorial, dadas pelos provadores, relativamente ao parâmetro “Cor”. Verificou-se que 77,1% dos provadores “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram” e que 8,6% dos provadores “não gostaram nem desgostaram”, “desgostaram ligeiramente” ou “não gostaram absolutamente nada”.

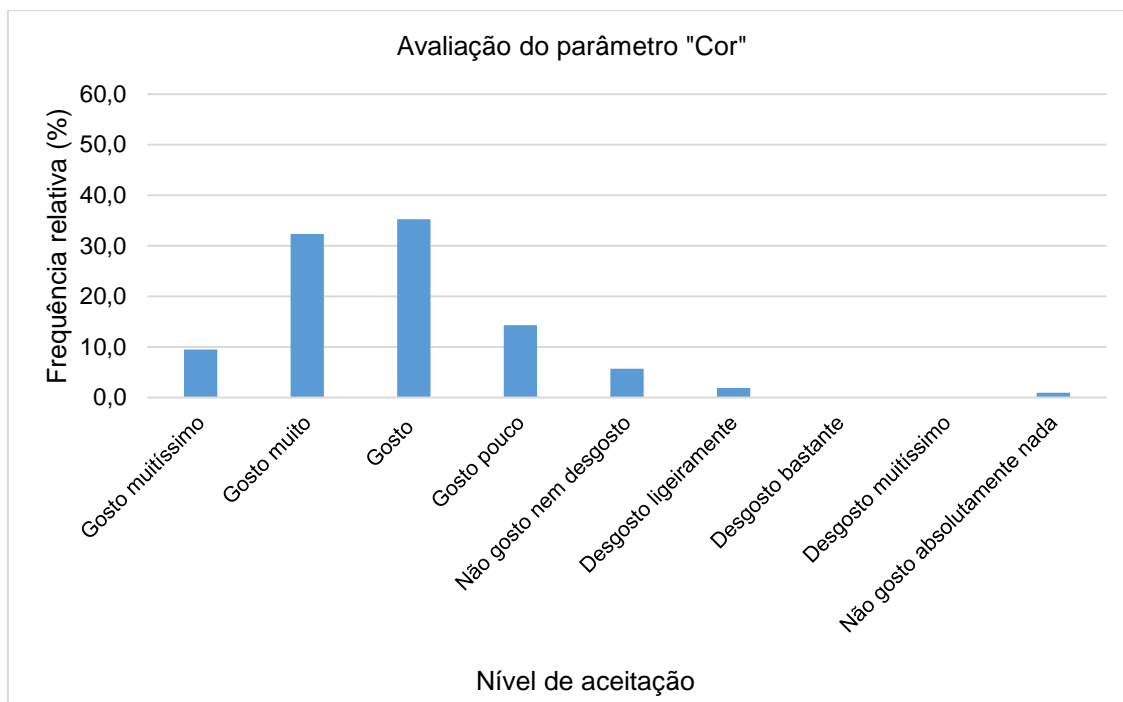


Figura 5.25: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial "Cor" em maçã verde desidratada.

É de referir que as faixas etárias que atribuíram classificações mais elevadas (7 a 9) neste parâmetro foram essencialmente a de pessoas com mais de 50 anos, seguido da que compreende idades entre os 31 e 50 anos, sendo a faixa etária das pessoas com idade inferior a 18 anos a que contribuiu menos para estas classificações. No entanto relativamente à classificação "gosto pouco" e "não gosto nem desgosto" houve uma frequência de respostas superior em pessoas com idade inferior a 18 anos quando comparado com a faixa etária de 18 a 30 anos (Figura 5.26).

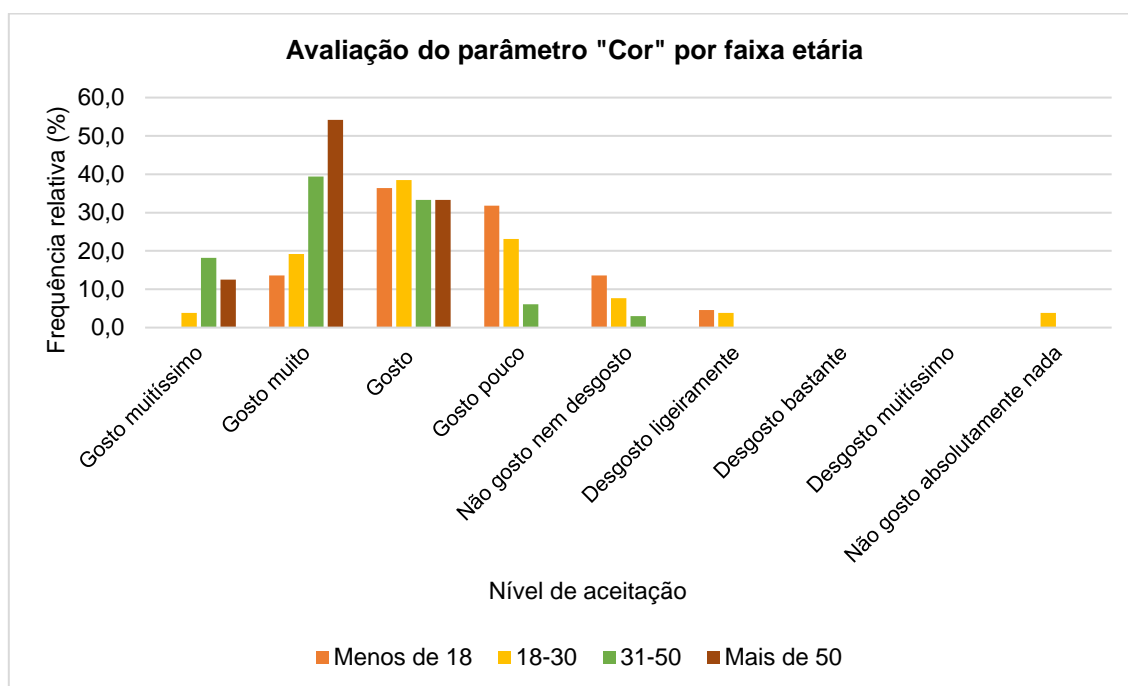


Figura 5.26: Frequência relativa das respostas para o parâmetro "Cor", por faixa etária em maçã verde.

A avaliação do parâmetro “Aroma” encontra-se ilustrada na figura 5.27, onde se podem observar as várias respostas dadas pelo painel de provadores. Verificou-se que 75,2% dos provadores “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram”. Cerca de 17,1% “não gostaram nem desgostaram”, “desgostaram ligeiramente”, “desgostaram bastante”, “desgostaram muitíssimo” ou “não gostaram absolutamente nada”.

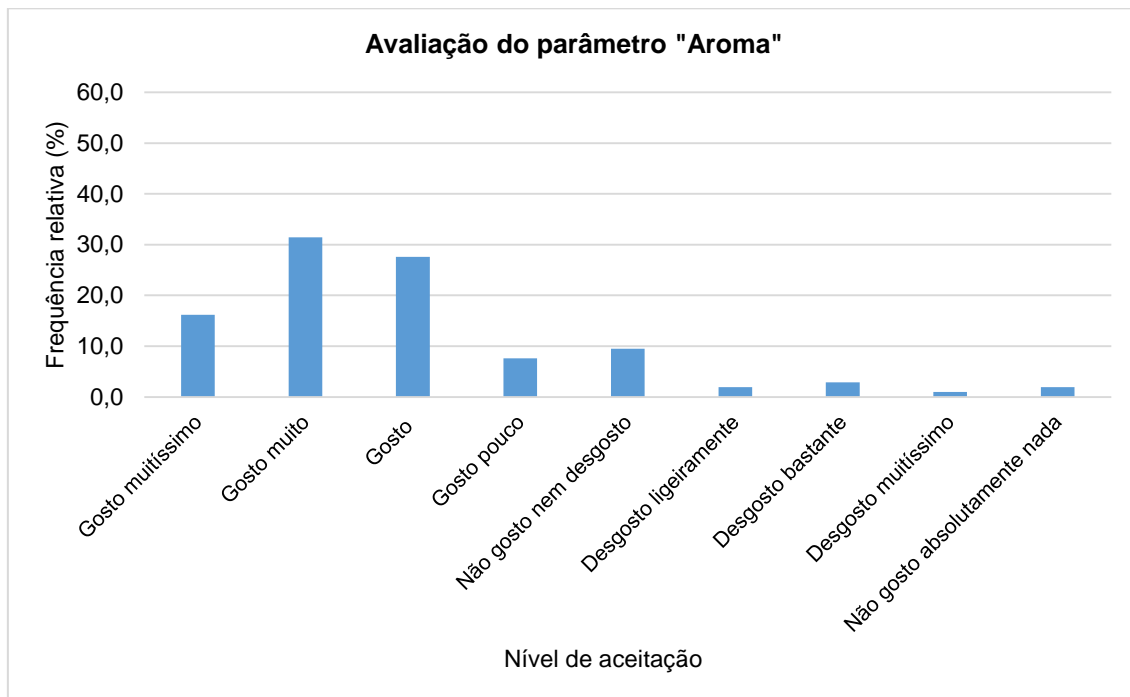


Figura 5.27: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Aroma” em maçã verde.

Mais uma vez, foram os inquiridos inseridos na faixa etária de quem tem mais de 50 anos e dos que tem entre 31 e 50 anos que atribuíram classificações mais elevadas (7 a 9) neste parâmetro. Na faixa etária de pessoas com idades entre 18 e 30 anos a frequência com que atribuíram a classificação “gosto pouco” é superior quando comparada com a faixa etária dos com menos de 18 anos que foi nula, acabando por atribuir classificações entre “desgosto ligeiramente” e “desgosto muitíssimo” (Figura 5.28).

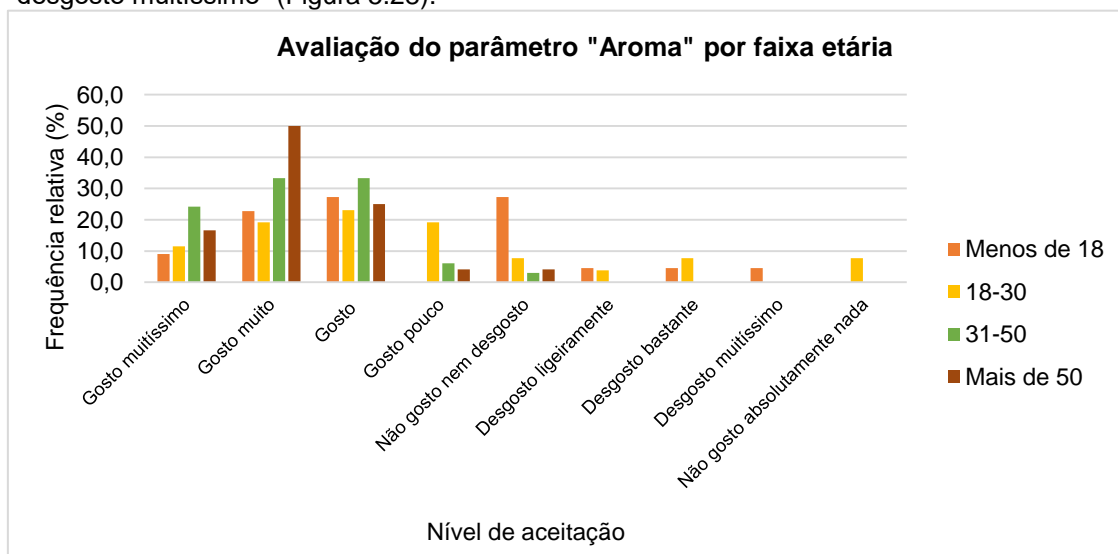


Figura 5.28: Frequência relativa das respostas para o parâmetro “Aroma”, por faixa etária em maçã verde.

Na figura 5.29 pode-se observar que 84,8% das pessoas que colaboraram no teste responderam que “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram” do parâmetro “Sabor”. Apenas 10,5% dos participantes atribuíram classificações entre “Não gostaram nem desgostaram”, “desgostaram ligeiramente”, “desgostaram muitíssimo” ou “Não gosto absolutamente nada”. Analisando os resultados por faixa etária verificou-se que este é o parâmetro onde existe mais coerência nas respostas entre as várias faixas etárias.

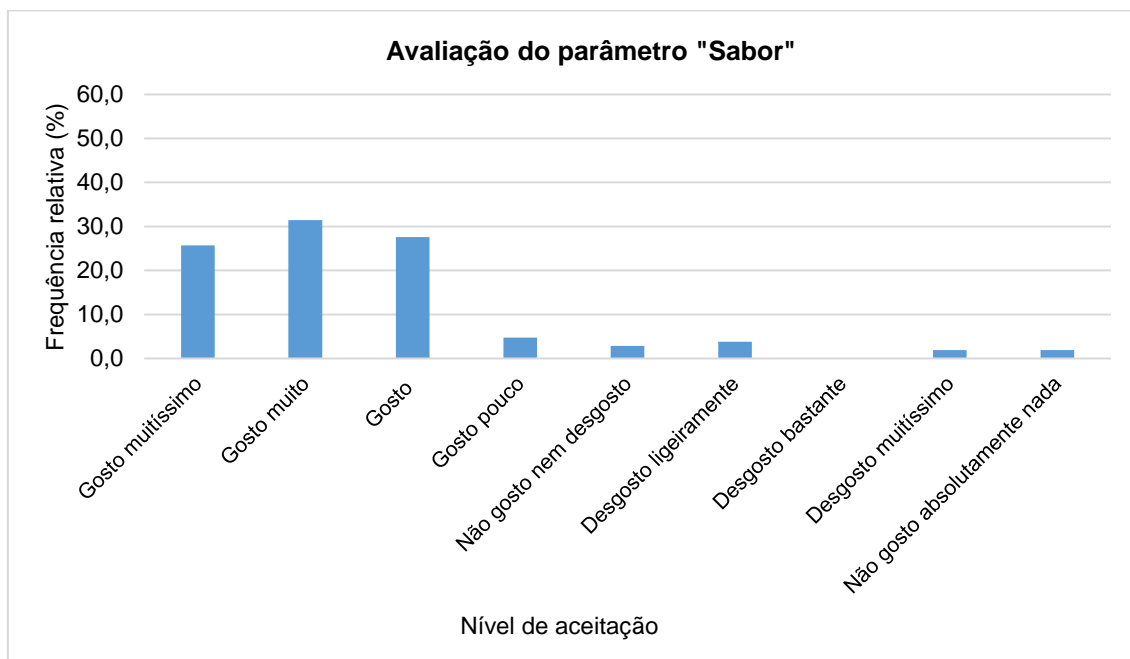


Figura 5.29: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Sabor” em maçã verde.

Relativamente ao parâmetro crocância, 81,9% dos inquiridos consideraram que “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram” e cerca de 11,4% atribuíram classificações entre “não gostaram nem desgostaram” e “não gostaram absolutamente nada” (Figura 5.30).

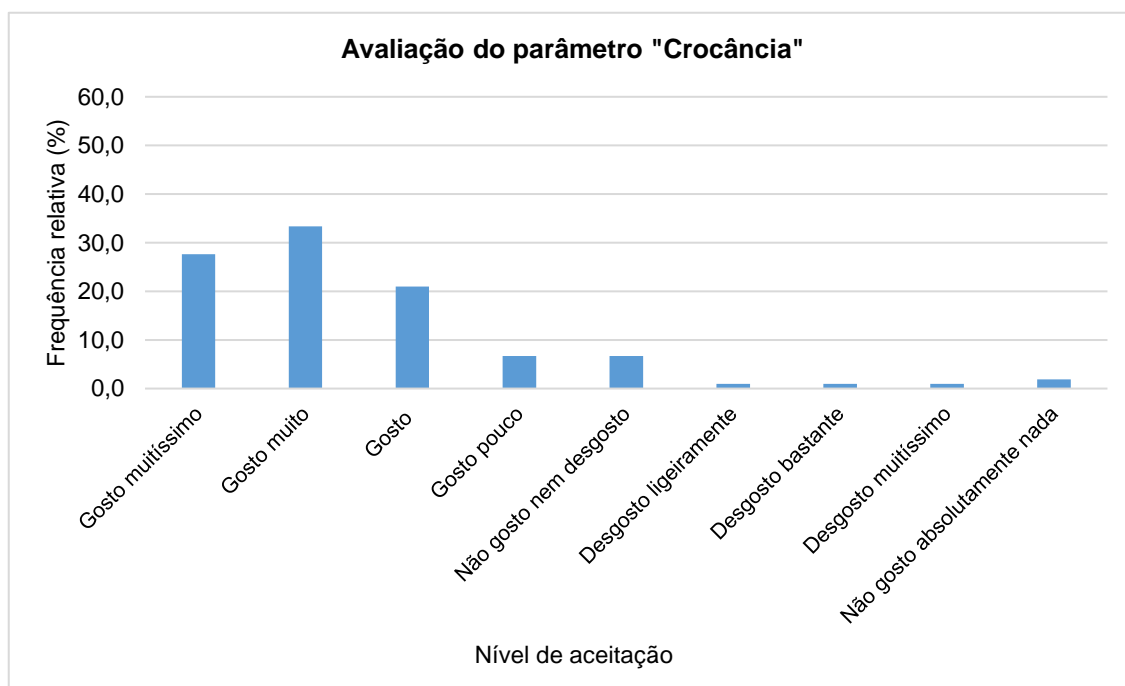


Figura 5.30: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Crocância” em maçã verde.

Analisando por faixas etárias, verificou-se que as classificações mais elevadas (7 a 9) surgem na faixa etária de participantes com mais de 30 anos. É também de salientar que dos participantes que tinham entre 31 e 50 anos, apenas um atribuiu uma classificação inferior a 7 e na faixa etária de pessoas com mais de 50 anos não foi atribuída nenhuma classificação inferior a 7 para este parâmetro (Figura 5.31).

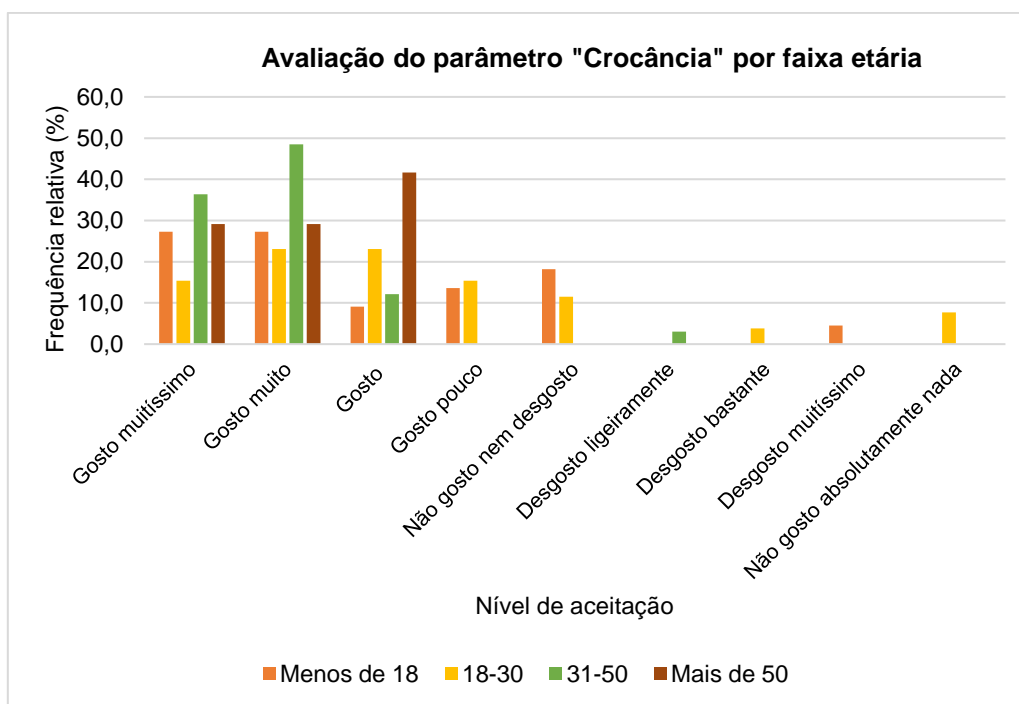


Figura 5.31: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Crocância”, por faixa etária em maçã verde.

Na figura 5.32 podemos verificar que relativamente ao parâmetro “Global”, foi atribuída por 85,7% dos participantes a classificação “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram”. De todos os participantes apenas 7,6% consideraram que “não gostaram nem desgostaram”, “desgostaram bastante” ou “desgostaram muitíssimo”. É de salientar que as faixas etárias que atribuíram classificações mais elevadas (7 a 9) neste parâmetro foram essencialmente a de pessoas com mais de 50 anos, seguida da que compreende idades entre 31 e 50 anos e por último a de 18 a 30 anos. É também importante referir que não existiram respostas com classificação inferior a “gosto pouco” para nenhum dos inquiridos que tivessem compreendidos numa das duas últimas faixas etárias.

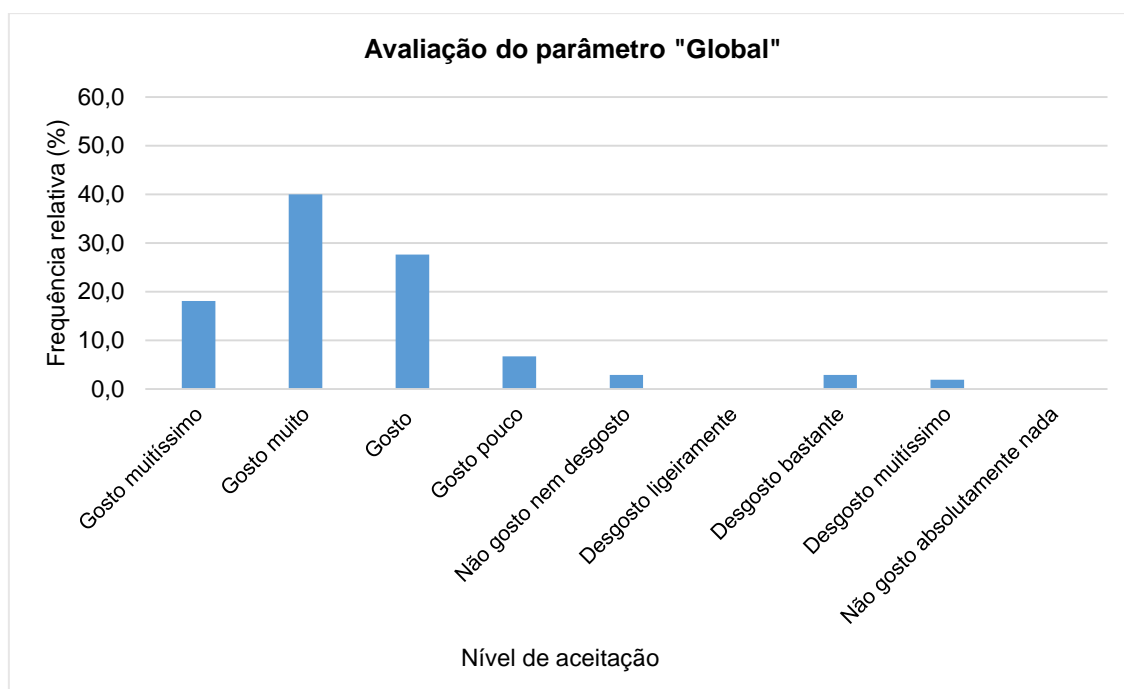


Figura 5.32: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Global” em maçã verde.

Relativamente à atitude dos inquiridos caso encontrassem a amostra à venda, segundo os dados obtidos que se encontram representados na figura 5.33, 65,7% dos inquiridos “de certeza absoluta – comprariam” ou “em princípio comprariam”. Para além desses, 23,8% “talvez comprassem ou não” e apenas 10,5% “provavelmente não comprariam” ou “de certeza absoluta não comprariam”.

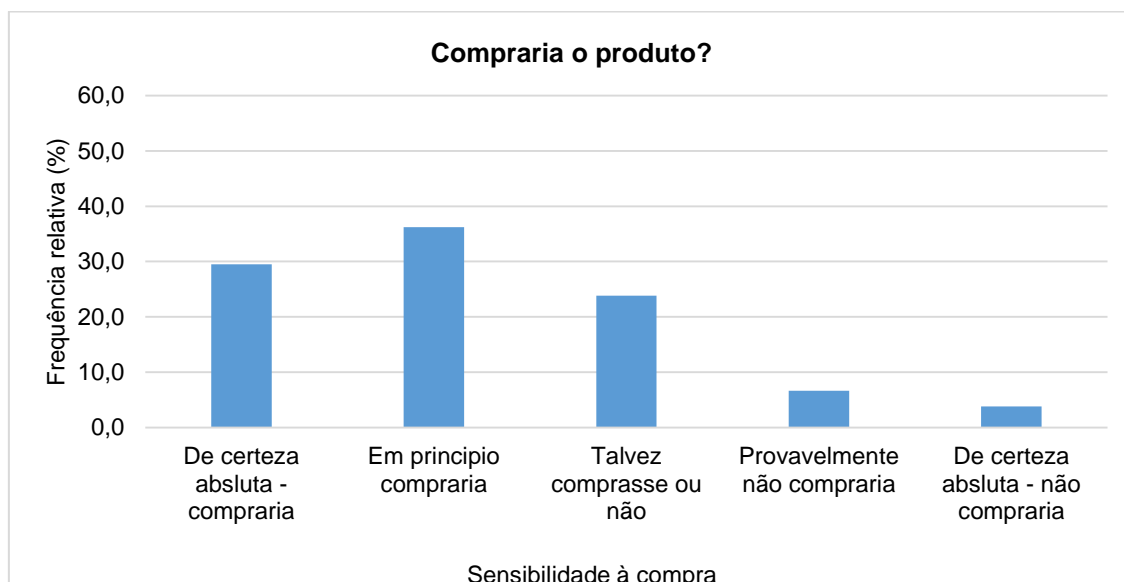


Figura 5.33: Frequência relativa das respostas para a questão relativa à atitude do consumidor caso encontrasse o produto maçã verde desidratada à venda.

5.3. PERA ROCHA

5.3.1. CADERNO DE ENCARGOS

Para a pera Rocha também foi desenvolvido um caderno de encargos (Apêndice V), que indica que tanto para IV Gama como para os desidratados o calibre “*target*” é 65-70 mm, o valor médio de °Brix deve ser igual ou superior a 11,0%, a firmeza deve estar entre 4,0 kg/cm² e 9,0 kg/cm² e a temperatura de conservação deve estar entre 1,0 °C e 4,0 °C, sendo o “*target*” 1,0 °C. Para IV gama as peras devem apresentar uma coloração entre o nível 1 e 2. As peras que apresentarem coloração entre 3 e 6 não devem ser aceites em IV Gama, sendo consideradas não conformes, tal como peras que apresentem filoxera, podridão, bichado, estenfiliose, danos provocados por pragas entre outros problemas ilustrados no apêndice V. Para os desidratados podem ser aceites níveis de coloração entre 1 e 6.

5.3.2. CONTROLO DE QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA À RECEÇÃO NA NUVI FRUITS

Os resultados referentes aos vários lotes estudados encontram-se na tabela 5.20. A origem do produto é Portugal e no caso da pera é comum para todos os lotes.

Tabela 5.20: Informação e resultados obtidos nas várias análises relativamente a cada um dos lotes de pera Rocha rececionados.

Lote	Dimensão do lote (kg)	Nº de unidades a avaliar	Nº de unidades não conformes	Média da firmeza (kg/cm ²)	Desvio padrão da firmeza (kg/cm ²)	Média do °Brix (%)	Desvio padrão do °Brix (%)	Semaforização
N2-1114027	148,9	85	17	5,4	0,3	12,5	1,1	Aceitável
N2-1117042	286,5	3	0	5,3	0,3	12,9	0,7	Ausência de NC
N2-1120017	4487	14	0	5,1	0,8	13,4	1,3	Ausência de NC
N2-206012	154,0	50	5	4,9	0,4	13,0	1,0	Aceitável
N2-130008	267,0	6	5	2,9	0,8	14,6	2,3	Bloqueado
N2-125007	1280	10	2	4,2	1,3	13,4	0,8	Aceitável
N2-119041	2967	14	0	4,5	0,6	12,7	0,9	Ausência de NC
N2-1211020	301,0	4	0	5,4	0,6	12,3	2,1	Ausência de NC
N2-1205003	2200	10	0	4,5	0,6	13,5	1,2	Ausência de NC
N2-206009	13,7	3	0	5,0	0,3	13,2	1,0	Ausência de NC
N2-307011	293,5	4	0	4,7	0,4	14,2	0,9	Ausência de NC
N2-316046	15,1	5	2	5,1	0,4	11,9	0,3	Aceitável

NC - Não conformidade. Valor superior ao pretendido.

Relativamente ao parâmetro “Firmeza” tendo em conta o caderno de encargos da pera Rocha que nos indica que o intervalo de valores permitido para este produto é entre 4,0 e 9,0 kg/cm², podemos considerar que os valores médios obtidos nos vários lotes respeitaram o valor exigido à exceção do lote N2-130008 (Tabela 5.20).

Os valores médios de °Brix obtidos para a pera Rocha, nos vários lotes em estudo, também estavam de acordo com o pretendido, segundo o caderno de encargos deste produto ($\geq 11,0$) (Tabela 5.20).

Os parâmetros “Cor exterior”, “Cor”, “Aroma” e “Sabor” apresentaram níveis de conformidade de 100,0% na totalidade dos lotes em estudo.

O parâmetro “Suculência” foi o único que apresentou uma classificação não conforme, no caso do lote “N2-130008”, o que representa uma taxa de não conformidades de 8,3%, em relação ao total de receções efetuadas.

Após análise dos resultados obtidos nas amostragens efetuadas verificou-se que existiram sete lotes (N2-1117042, N2-1120017, N2-119041, N2-1211020, N2-1205003, N2-206009, N2-307011), com a semaforização “Ausência de NC”, ou seja, onde não foram detetadas quaisquer não conformidades em nenhum dos parâmetros avaliados, o que representa 58,3%.

Conforme a tabela 5.20, de todas as receções efetuadas para este produto, apenas o lote “N2-130008” ficou bloqueado, o que corresponde a 8,3%, devido a apresentar um valor médio de firmeza (2,9 kg/cm²) inferior ao pretendido (4,0-9,0 kg/cm²).

Existiram também quatro lotes (N2-1114027, N2-206012, N2-125007, N2-316046) que foram considerados aceitáveis, o que representa 33,3%.

No caso do lote N2-1114027, 20,0% dos frutos amostrados estavam a começar a ficar com uma coloração nível 3 (Apêndice V). No lote N2-206012, 10,0% dos frutos amostrados estavam a começar a ficar com uma coloração nível 3 (Apêndice V). No lote N2-125007, 20,0% dos frutos amostrados apresentaram alteração da polpa. No lote N2-316046, 40,0% dos frutos apresentava uma coloração da epiderme amarelada. Estes frutos foram alvo de uma seleção na sala de baixo risco e só foram enviados para a sala de produção os que tinham a polpa esverdeada de acordo com os requisitos que constam no caderno de encargos para IV Gama (Apêndice V).

5.3.3. CONTROLO DE QUALIDADE DO PRODUTO EM VIAS DE FABRICO

Os lotes N2-1128061, N2-0206012 e N2-0307011 cujos dados se encontram na tabela 5.20 foram acompanhados em alguns dos dias de produção com esse respetivo lote. Na tabela 5.21 são apresentados os resultados obtidos no controlo de qualidade ao produto em vias de fabrico, para esses lotes.

Tabela 5.21: Controlo de qualidade do produto “pera” em vias de fabrico, utilizando como matéria-prima alguns dos lotes rececionados.

Lote	Data	Aparência	Cor	Temperatura (°C)	Média do °Brix (%)	Desvio Padrão do °Brix (%)	Corte	Sabor
N2-1211020	02-01-2018	OK	OK	12,4	11,5	0,9	OK	OK
	09-01-2018	OK	OK	9,2	12,8	0,6	OK	OK
	10-01-2018	OK	OK	9,0	12,1	1,0	OK	OK
	15-01-2018	OK	OK	7,6	11,1	0,8	OK	OK
	17-01-2018	OK	OK	7,4	12,4	0,6	OK	OK
N2-0206012	08-02-2018	OK	OK	8,6	12,1	1,1	OK	OK
	12-02-2018	OK	OK	n.a	10,9	0,5	OK	OK
	15-02-2018	OK	OK	7,7	11,1	0,7	OK	OK
	21-02-2018	OK	OK	6,7	11,4	0,8	OK	OK
	22-02-2018	OK	OK	7,0	11,5	1,1	OK	OK
	23-02-2018	OK	OK	7,8	11,0	0,7	OK	OK
	26-02-2018	OK	OK	6,7	12,0	0,7	OK	OK
	01-03-2018	OK	OK	8,4	10,8	0,3	OK	OK
	05-03-2018	OK	OK	7,0	10,9	0,6	OK	OK
N2-0307011	13-03-2018	OK	OK	7,2	11,6	0,3	OK	OK
	19-03-2018	OK	OK	9,0	11,7	0,4	OK	OK
	20-03-2018	OK	OK	6,8	12,7	0,9	OK	OK
	21-03-2018	OK	OK	6,3	11,7	0,4	OK	OK
N2-1211020 e N2-125007	25-01-2018	OK	OK	8,0	12,5	0,2	OK	OK
N2-0206012 e N2-0206009.	07-02-2018	OK	OK	7,5	10,9	0,3	OK	OK

OK = Conforme é característico do produto; n.a = Não avaliado. Valor superior ao pretendido.

A tabela 5.21 resulta de um controlo de qualidade do produto em vias de fabrico com base no primeiro modelo de avaliação.

No controlo do produto em vias de fabrico (Tabela 5.21) verificou-se de acordo com os resultados obtidos que nos parâmetros “aparência”, “cor”, “corte” e “sabor” existiu uma conformidade de 100,0% em todas as análises efetuadas ao produto.

Relativamente aos valores médios de °Brix, verificaram-se quatro casos em que os valores obtidos são ligeiramente inferiores ao pretendido ($\geq 11,0$), o que representa 20,0% face à totalidade das amostragens efetuadas.

A tabela 5.22 resulta de um controlo de qualidade do produto em vias de fabrico com base no segundo modelo após ter sido alterada a forma de classificação em campos como a aparência, a cor e o sabor para além de ter sido introduzido o parâmetro textura.

Tabela 5.22: Controlo de qualidade do produto em vias de fabrico, utilizando como matéria-prima o lote N2-0307011.

Data	Aparência	Cor	Média do °Brix (%)	Desvio Padrão do °Brix (%)	Corte	Sabor	Textura
22-03-2018	5	5	11,9	0,4	OK	5	5
26-03-2018	5	5	12,0	0,2	OK	5	5

OK = Conforme é característico do produto; 5= Característico do produto.

Segundo a análise dos resultados obtidos no controlo do produto em vias de fabrico (Tabela 5.22) verificou-se que nos parâmetros aparência, cor, sabor e textura obtiveram a classificação “Característico do produto” (5), que corresponde à classificação máxima em todas as análises efetuadas. No parâmetro “Corte” também se verificou que estava conforme em 100,0% das amostragens.

Os valores médios de °Brix obtidos no produto em vias de fabrico, no lote em estudo, também estavam de acordo com o pretendido ($\geq 11,0$).

5.3.4. AVALIAÇÃO DO TEMPO DE PRATELEIRA

Para avaliação da pera Rocha no último dia do prazo de validade foram analisados vários mix's que contém este produto como ingrediente e foram registrados os respectivos resultados (Tabela 5.23).

Tabela 5.23: Avaliação do tempo de prateleira de mix's que contem como ingrediente a pera Rocha.

Referência	Peso (g)	Lote	Prazo de validade	Aspetto geral		Cor		Cheiro		Textura		Sabor		Observações
				C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	
Abacaxi, kiwi e pera	250,0	L-1800004	10/01/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1701353	04/01/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1701353	04/01/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800031	17/01/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800055	23/01/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800060	24/01/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800060	24/01/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800066	25/01/2018	x		x		x		x		x		Garfo partido
	250,0	L-1800275	01/02/2018		x		x	x		x			x	1 Pedaco de pera podre
	250,0	L-1800302	06/02/2018	x		x		x		x		x		O rótulo apresenta uma marca que pode dificultar a leitura
	250,0	L-1800322	07/02/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800328	09/02/2018		x		x	x		x		x		Informação cortada no rótulo. Kiwi muito maduro. 2 Pedacos de pera "tocados"
	250,0	L-1800331	12/02/2018		x		x	x		x		x		Informação cortada no rótulo. 4 Pedacos de pera "tocados"
	250,0	L-1800356	13/02/2018	x		x		x		x		x		Kiwi já com algum excesso de maturação. 2 Pedacos de pera "tocados"
	250,0	L-1800369	14/02/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800373	15/02/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800411	19/02/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800472	20/02/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800472	20/02/2018	x		x		x		x		x		

C = Conforme é característico do produto; NC = Não conforme relativamente ao que é característico do produto.

Tabela 5.23: Avaliação do tempo de prateleira de mix's que contem como ingrediente a pera Rocha (continuação).

Referência	Peso (g)	Lote	Prazo de validade	Aspetto geral		Cor		Cheiro		Textura		Sabor		Observações
				C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	
Abacaxi, kiwi e pera	250,0	L-1800478	22/02/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800501	23/02/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800520	26/02/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800533	27/02/2018		x		x	x			x	x		2 Pedacos de kiwi muito maduros, translúcidos
	250,0	L-1800533	28/02/2018		x		x	x			x	x		2 Pedacos de kiwi muito maduros, translúcidos
	250,0	L-1800609	05/03/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800621	06/03/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800640	07/03/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800640	07/03/2018		x		x	x		x		x		1 Pedaco de abacaxi com escurecimento enzimático
	250,0	L-1800717	13/03/2018	x		x		x		x		x		
	250,0	L-1800717	13/03/2018	x		x		x		x		x		1 Pedaco de pera "tocado" e kiwi já com algum excesso de maturação
	250,0	L-1800758	19/03/2018		x		x	x		x		x		2 Pedacos de pera "tocados"
	250,0	L-1800806	20/03/2018		x		x	x		x		x		1 Pedaco de pera "tocado" e 1 pedaco de abacaxi negro
	250,0	L-1800840	22/03/2018		x		x	x		x		x		Kiwi com excesso de maturação e alteração da coloração (Figura 5.34A)
	250,0	L-1800858	23/03/2018	x		x		x		x		x		Kiwi já a ficar com algum excesso de maturação mas ainda não é significativo
	250,0	L-1800870	26/03/2018	x		x		x		x		x		Kiwi já a ficar com algum excesso de maturação mas ainda não é significativo
	250,0	L-1800890	27/03/2018	x		x		x		x		x		Alguns pedacos de pera "tocados" mas ainda não é significativo
	250,0	L-1800890	27/03/2018		x		x	x		x			x	3 Pedacos de pera com escurecimento enzimático e 1 deles já está podre (Figura 5.34B)
	250,0	L-1800912	29/03/2018	x		x		x		x		x		
	200,0	L-1801244	30/04/2018		x		x	x		x		x		1 Pedaco de pera com escurecimento enzimático
	200,0	L-1801272	01/05/2018		x		x	x		x		x		Abacaxi com escurecimento enzimático

C = Conforme é característico do produto; NC = Não conforme relativamente ao que é característico do produto.

Relativamente ao parâmetro “Cheiro” verificou-se 100,0% de conformidade em todas as amostragens efetuadas. Em relação ao parâmetro “Sabor” detetou-se 5,0% de não conformidades em cuvetes onde foi detetado em cada uma delas, um pedaço com sinais de podridão. Na análise ao parâmetro “Textura” foram detetados dois casos de não conformidade, o que representa 5,0%. No entanto, em nenhum desses casos a alteração da textura era referente ao produto pera Rocha, mas sim ao kiwi. Tanto no parâmetro “Aparência Geral” como na “Cor” verificou-se 30,0% de não conformidades, sendo que desses 30,0%, apenas 58,3% são relativos ao produto pera Rocha. A presença de pedaços “tocados” foi responsável por mais de metade das não conformidades registadas ao nível da cor e consequentemente do aspeto geral da pera. Por vezes pode existir mais do que um problema na mesma cuvete a contribuir para uma avaliação negativa no parâmetro cor e aspeto geral.

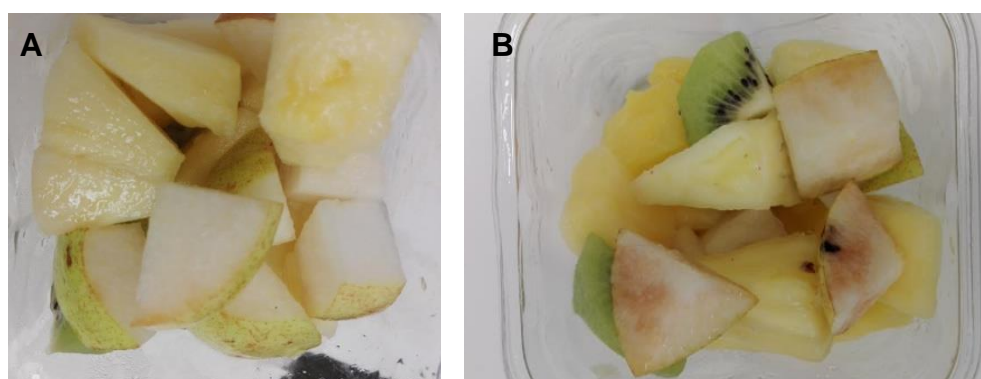

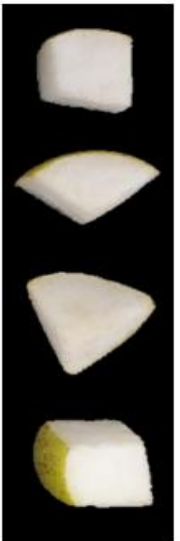


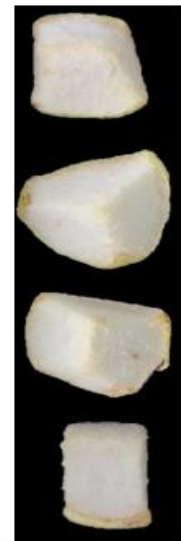
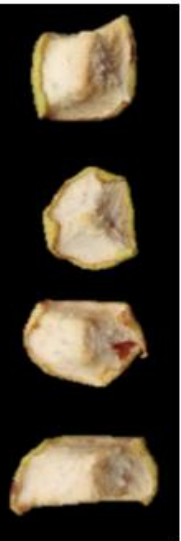


Figura 5.34: Pedacos de pera “tocados” (A) e pedacos de pera com escurecimento enzimático e podridão (B).

5.3.5. ESPECIFICAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO PRODUTO IV GAMA

A figura 5.35 consiste na especificação de produto final IV Gama para pera Rocha.

		Especificação Produto Final IV Gama – Pera Rocha		
Tipo de Corte	Dimensão dos Pedacos (cm)	Brix (%)	Firmeza (kg/cm²)	Prazo de Validade (dias)
Manual – Cubos Irregulares	Variáveis: C – [2,6;3,8], L – [2,0; 2,9] e E [1,4;2,3]	≥ 11,0	4,0 a 9,0	7,0
Escala de Classificação Visual				
				
5 - Excelente Sem sintomas de deterioração	4 – Bom Sintomas de deterioração mínimos. Não objetável	3 - Fraco Deterioração evidente, mas não séria. Limite de comercialização.	2 - Pobre Deterioração grave	1 - Extremamente pobre Não comestível. Odores estranhos e degradação fúngica.
Ref.:	Data:	Observações		Página
18014901	julho 2018	CÓPIA CONTROLADA		1 de 2

(C – comprimento; L – largura; E – espessura).

Figura 5.35: Especificação Produto final IV Gama – Pera Rocha.

5.3.6. CONTROLO DE QUALIDADE DO PRODUTO DESIDRATADO

No controlo de qualidade do produto desidratado foram realizadas análises a vários lotes como se pode verificar na tabela 5.24. Relativamente ao parâmetro “aspecto geral” verificou-se 98,4% de conformidades, e à crocância obteve-se 87,5% de resultados conformes. No parâmetro sabor estava tudo conforme na totalidade das análises efetuadas. Os valores médios obtidos para os parâmetros espessura, maior dimensão, humidade, a_w , L^* , a^* , b^* , c^* e h encontram-se no apêndice VI.

Tabela 5.24: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à pera Rocha.

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado
L171106004	1,5	59,0	9,9	29,7	31,3	71,6	Bloqueado* ¹
	1,3	n.a					Desbloqueado* ²
L171108008	1,3	68,1	7,4	25,8	26,8	74,0	Conforme
	1,7	70,5	6,4	26,9	27,7	76,7	
L171109012	1,2	68,0	7,5	27,1	28,2	74,6	Conforme
	1,2	68,6	7,2	25,8	26,8	74,3	
	1,5	64,3	8,3	27,8	29,0	73,4	
	1,7	64,5	8,3	26,9	28,2	72,8	
	1,5	64,6	9,1	29,9	31,3	73,0	
	1,2	58,9	9,7	27,7	29,4	70,8	
L171110014	1,5	67,8	8,1	27,3	28,5	73,5	Conforme
	1,3	66,0	8,1	27,5	28,7	73,6	
	1,6	68,9	7,7	27,2	28,2	74,1	
L171107005	1,1	62,8	9,1	25,7	27,3	70,5	Conforme
L171120024	2,6	65,6	8,3	29,8	31,0	74,5	Conforme* ³
	2,2	63,9	8,6	29,5	30,7	73,8	
	1,8	64,2	8,7	29,5	30,7	73,5	Conforme
	2,0	64,5	8,3	28,7	29,9	73,8	
	1,4	60,7	8,4	25,9	27,2	72,1	
L171122028	2,1	61,2	9,3	28,1	29,6	71,6	Bloqueado
	1,4	n.a					Bloqueado* ⁴
	1,5	n.a					
	1,5	63,5	7,9	26,8	27,9	73,5	
	1,9	n.a					
	1,4	n.a					Desbloqueado só para marca X
L171123029	1,2	n.a					Conforme
	1,7	62,2	8,3	26,2	27,5	72,5	Bloqueado* ⁵
	1,9	60,4	8,8	28,1	29,5	72,6	
	1,1	61,5	8,1	26,1	27,3	72,9	Conforme* ⁶
	1,8	n.a					A avaliar* ⁶
	1,2	n.a					Conforme* ⁶
1,7	n.a						

n.a: não avaliado. Valor superior ao pretendido.

Tabela 5.24: Controlo de qualidade do produto desidratado referente à pera Rocha (continuação).

Lote de Produto Acabado	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h	Estado
L180102001	1,6	63,7	8,5	28,1	29,3	73,2	Desbloqueado apenas para marca X
	1,8	67,2	7,4	28,5	29,4	75,4	
	3,0	63,8	8,8	28,8	30,1	73,1	
	2,0	63,1	9,3	28,9	30,4	72,2	
	2,2	61,9	9,1	28,2	29,6	72,1	
	2,3	62,1	9,3	29,7	31,1	72,6	
	2,3	61,6	9,6	30,0	31,5	72,2	
	2,5	63,1	8,9	29,7	31,0	73,4	
	2,5	62,8	9,1	26,7	28,2	71,2	
	n.a	58,6	9,8	29,5	31,0	71,6	
L180122021	1,5	67,3	7,5	28,2	29,2	75,0	Conforme
	1,5	59,4	9,4	29,7	31,2	72,5	
	1,7	77,2	5,1	23,7	24,2	77,9	
L180122022	1,3	63,6	9,1	29,5	30,9	73,0	Conforme
	1,4	63,0	9,1	29,7	31,0	73,0	
L180122021	1,9	66,5	7,4	26,3	27,3	74,3	Conforme
	1,7	72,3	6,0	25,0	25,7	76,6	
	1,8	61,1	8,8	27,9	29,3	72,3	
L180123022	1,7	n.a					Conforme
L180124023	1,5	67,9	6,8	27,9	28,8	76,3	Conforme
	1,4	67,9	7,0	26,9	27,8	75,5	
	1,6	n.a					
	1,4	n.a					
L180124024	1,5	64,5	9,0	29,6	31,0	73,1	Conforme
L180125024	1,4	68,4	7,8	27,2	28,3	73,9	
	1,4	n.a					
	1,5	n.a					
	1,4	n.a					
	1,5	65,4	7,7	25,2	26,3	73,0	
	1,4	65,2	8,7	27,4	28,8	72,5	
L180126026	1,3	74,8	5,8	26,0	26,6	77,4	Conforme
L180125024	1,5	69,9	7,3	25,8	26,9	74,1	Conforme

n.a: Não avaliado. Valor superior ao pretendido.

*1 – Polpa mais escura do que o suposto. A fruta já estava descaroçada à 6 dias. Retirar novas amostras para avaliação.

*2 – O lote fica desbloqueado, mas é necessário fazer uma triagem no embalamento final, de forma a retirar todos os pedaços não conformes.

*3 – Os valores de humidade estão mais elevados do que o esperado. Isto pode ser devido a ter ocorrido desidratação de coco previamente.

*4 – Produto pouco crocante. Na última avaliação feita a este lote (desbloqueado) foi decidido que seria apenas canalizado para a marca X, que não é tao rigorosa em termos de humidade nem de Crocância.

*5 – Produto sem crocância. O colaborador desligou o desidratador com fruta ainda no interior. Foram bloqueados 5 sacos.

*6 – Foi retirado o movimento da fruta, existiam alguns pedaços com pouca crocância aparentemente devido a essa alteração. Conforme só para marca X. Na próxima produção é para colocar de novo a movimentação da fruta.

Para a marca Frubis, o parâmetro “Crocância” é essencial, sendo referido nas fichas técnicas dos produtos que o teor de humidade máximo permitido é de $2,0 \pm 0,5\%$.

Ao longo do tempo foram feitos ajustes na temperatura e no tempo, que por motivos de confidencialidade não podem ser mencionados. Estas alterações tinham como objetivo otimizar o processo.

No controlo de qualidade do produto em linha, ou seja, do produto no dia em que foi embalado como produto final foram realizadas análises a vários lotes como se pode verificar na tabela 5.25. Os parâmetros “Aspetto geral”, “Crocância” e “Sabor” apresentaram níveis de conformidade de 100,0%.

Tabela 5.25: Controlo de qualidade do produto em linha referente à pera Rocha.

Lote de Produto Acabado	Lote de Matéria-Prima	Média Humidades (%)	L*	a*	b*	c*	h
L0025617	L171106004	1,3	n.a				
L0026517	L171109012	0,9	65,7	8,3	28,8	30,0	74,0
L0028717	L171120024	1,5	n.a				
L0028717	L171123029	2,3	59,7	9,4	30,5	31,9	72,9
		2,5	59,1	9,5	29,3	30,8	72,1
L0028817	L171110014	1,1	64,3	8,4	27,6	28,9	73,0
L0028817	L171122028	1,7	65,0	7,9	27,6	28,7	74,1
L0000318	L171107005	1,7	62,5	8,7	27,4	28,7	72,5
L0000318	L171110014	1,4	60,8	10,0	30,7	32,3	72,0
L0000318	L171108008	1,4	63,7	8,9	29,1	30,5	73,1
L0001118		1,2	70,7	6,2	26,1	26,8	76,5
L0003218	L180122021	2,4	65,8	8,2	26,8	28,0	72,9
L0003218	L180125024	1,9	64,1	8,0	26,6	27,8	73,3
L0003118	L171108008	1,5	62,2	9,3	28,4	29,9	71,9
L0003118	L180122021	1,7	63,6	8,5	28,2	29,4	73,1
L0003118	L180124023	2,1	61,3	9,0	29,4	30,7	73,0
L0003218		2,0	61,5	9,0	28,3	29,7	72,4
L0007218	L180123022	1,4	67,1	7,3	27,1	28,1	75,0
L0007218	L180125024	1,6	67,1	7,6	27,2	28,2	74,3
L0007218	L180122021	1,4	66,8	7,7	27,3	28,3	74,2
L0007318	L180125024	1,3	68,8	7,0	25,1	26,1	74,4
L0009518	L180123022	1,4	61,6	7,2	26,2	27,1	74,7

n.a: Não avaliado. Valor superior ao pretendido.

Os valores médios obtidos e o respetivo desvio padrão para cada um dos parâmetros no produto em linha encontram-se na tabela 5.26.

Tabela 5.26: Valores médios obtidos para a pera Rocha em cada um dos parâmetros e respetivo desvio padrão.

	Espessura (mm)	a_w	H (%)	>D (mm)	L*	a*	b*	c*	h
Média	1,7	0,20	1,6	51,1	64,1	8,30	27,9	29,1	73,5
D.P.	0,3	0,02	0,5	6,0	3,1	0,9	1,5	1,6	1,2

5.3.7. ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO DESIDRATADO

A especificação de desidratação elaborada para o produto “pera Rocha” encontra-se no apêndice VI. Este documento contém informação relativa aos procedimentos a cumprir nas tarefas inerentes à desidratação e no processo em si, bem como outras informações pertinentes como por exemplo precauções a ter relativamente ao sopro de entrada, sopro de saída e à remoção do produto da passadeira tendo em conta as condições atmosféricas. Para a pera existem duas receitas: uma para pera verde e outra para pera madura. As letras de A a M representam valores que não podem ser divulgados por motivos de confidencialidade.

5.3.8. ANÁLISE SENSORIAL

Para o produto pera Rocha, a análise sensorial teve o contributo de 91 pessoas (as diferenças entre géneros e idades encontram-se descritas na Figura 5.36).

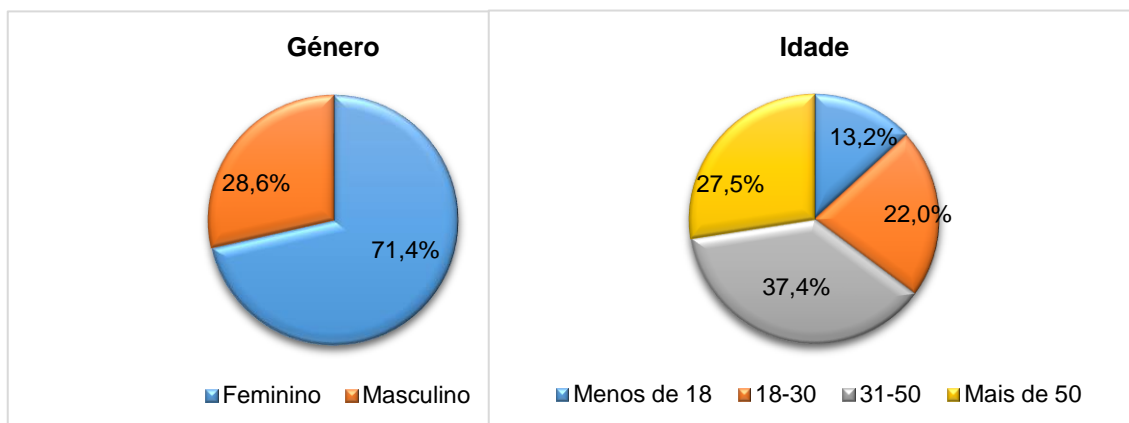


Figura 5.36: Percentagem de indivíduos que participaram na análise sensorial à pera Rocha desidratada atendendo ao género e à idade.

Na figura 5.37 pode-se observar um gráfico que ilustra a frequência de consumo de fruta desidratada pelos inquiridos. Os resultados mostram que a maioria dos inquiridos nunca tinha provado este tipo de produtos ou que apenas costumam consumir em ocasiões especiais. Isto indica-nos que é um produto cujo consumo não costuma ser rotineiro, sendo mais procurado em alturas em que o consumidor tem pouco tempo para as suas refeições ou como *snack*. Também se verificou que é necessário uma maior divulgação destes produtos, de forma a ser conhecido por um maior número de pessoas.

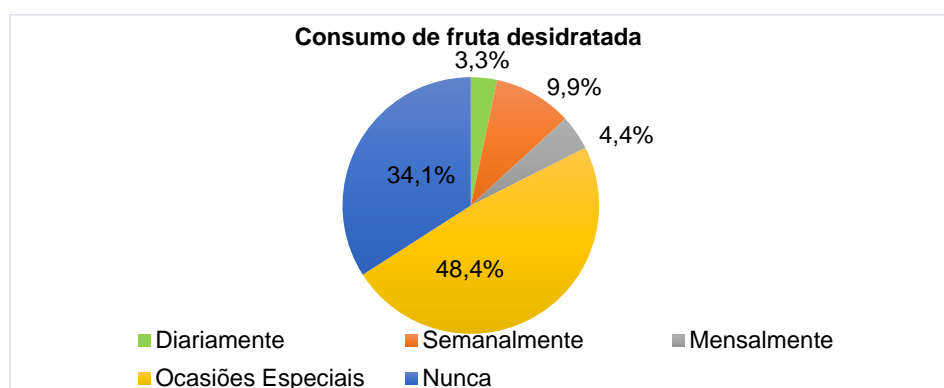


Figura 5.37: Frequência de consumo de fruta desidratada pelos inquiridos que participaram na prova de análise sensorial à pera Rocha desidratada.

Na figura 5.38 podem-se observar as diferentes respostas do teste sensorial, dadas pelos provadores, relativamente ao parâmetro “cor”. Verificou-se que 62,6% dos provadores “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram”, 13,2% “gostaram pouco” e que 24,2% dos provadores “não gostaram nem desgostaram”, “desgostaram ligeiramente”, “desgostaram bastante” ou “desgostaram muitíssimo”. No caso da “cor” as classificações mais positivas (7 a 9) foram atribuídas maioritariamente por pessoas com mais de 50 anos.

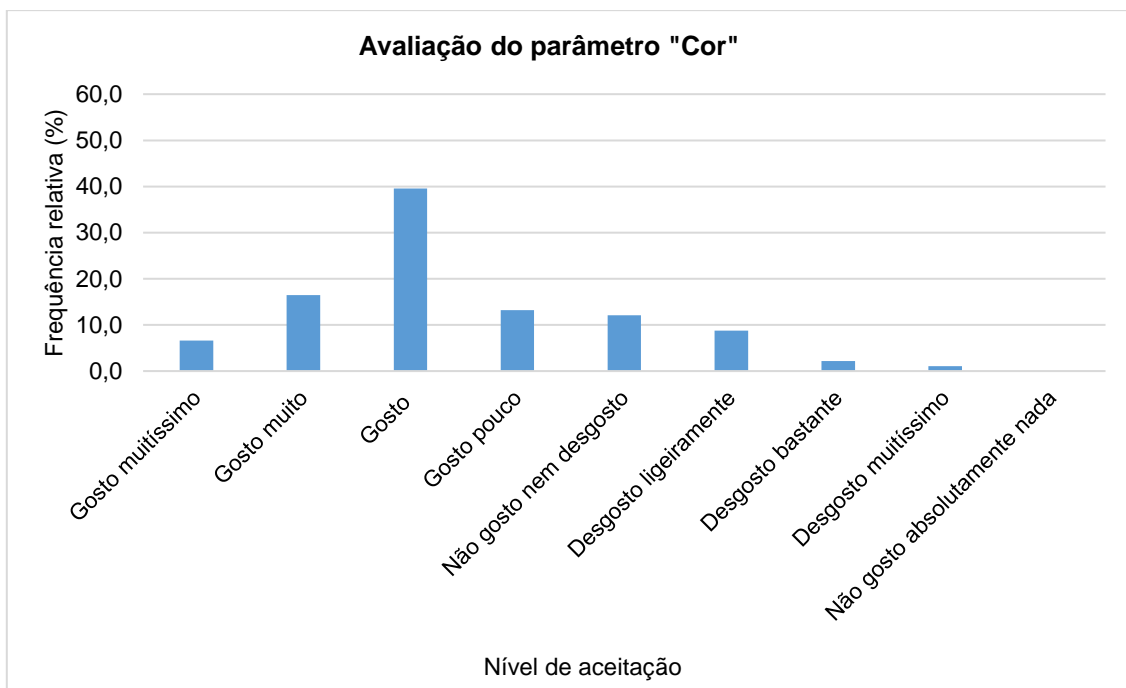


Figura 5.38: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Cor” em pera Rocha.

A avaliação do parâmetro “Aroma” encontra-se ilustrada na figura 5.39, onde se podem observar as várias respostas dadas pelo painel de provadores. Verificou-se que 61,5% dos provadores “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram”. Cerca de 16,5% “não gostaram nem desgostaram”, “desgostaram bastante” ou “desgostaram muitíssimo”. Relativamente a este parâmetro foram os participantes com mais de 30 anos os responsáveis pela maioria das classificações mais altas que foram atribuídas (7 a 9).

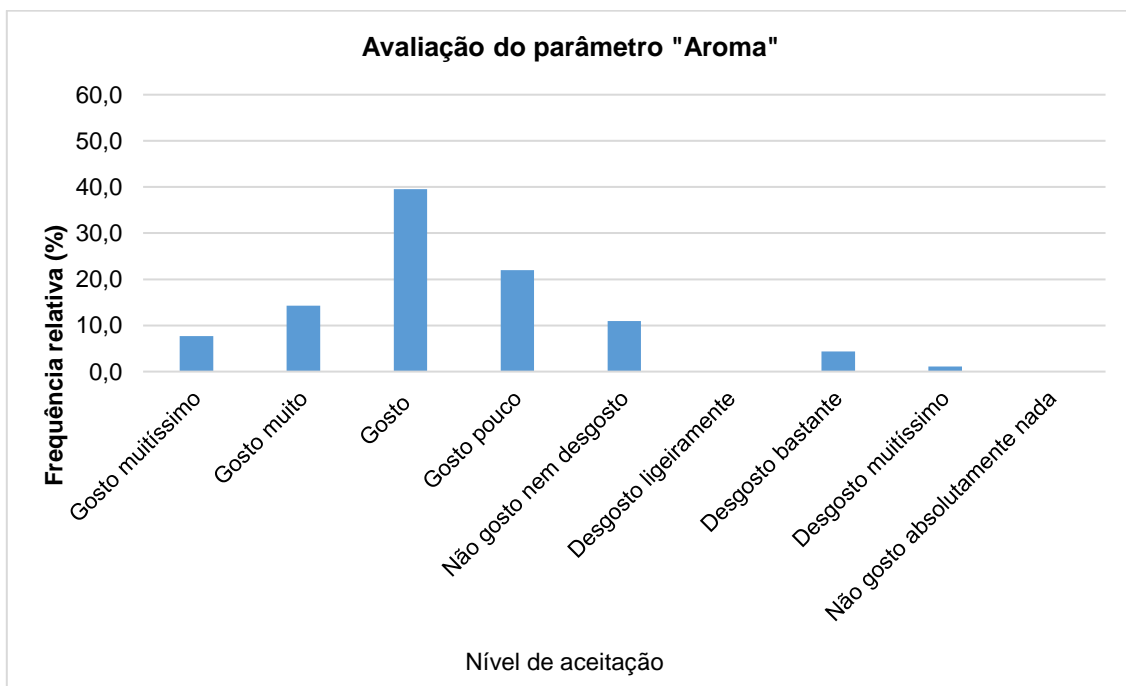


Figura 5.39: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Aroma” em pera Rocha.

Na figura 5.40 pode-se observar que 62,6% das pessoas que colaboraram no teste responderam que “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram” do parâmetro “Sabor”. Apenas 17,6% dos participantes atribuíram classificações entre “Não gostaram nem desgostaram” e “desgostaram muitíssimo”. Relativamente a este parâmetro foi a faixa etária de inquiridos com mais de 50 anos que se destacou com as respostas mais positivas (7 a 9).

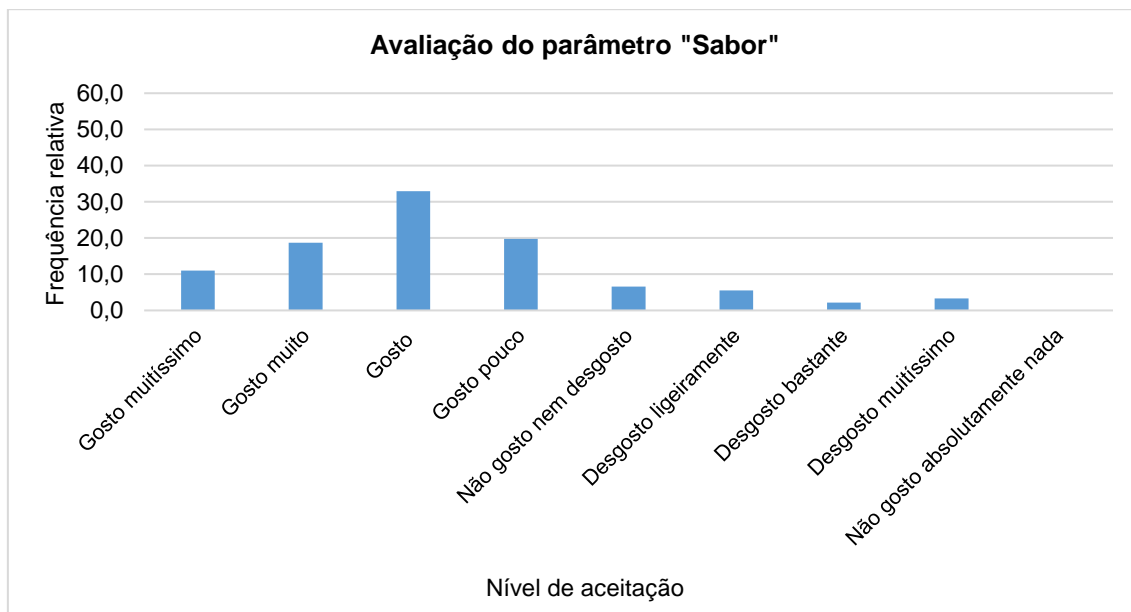


Figura 5.40: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Sabor” em pera Rocha.

Relativamente ao parâmetro “Crocância”, 58,2% dos inquiridos consideraram que “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram” e cerca de 22,0% atribuíram uma classificação entre “não gostaram nem desgostaram” e “desgostaram muitíssimo” (Figura 5.41). Para este parâmetro foi a faixa etária que compreende os participantes com mais de 50 anos que contribuiu para as classificações mais elevadas (7 a 9). Além disso nesta faixa etária não houve nenhuma classificação abaixo de 5 para este parâmetro.

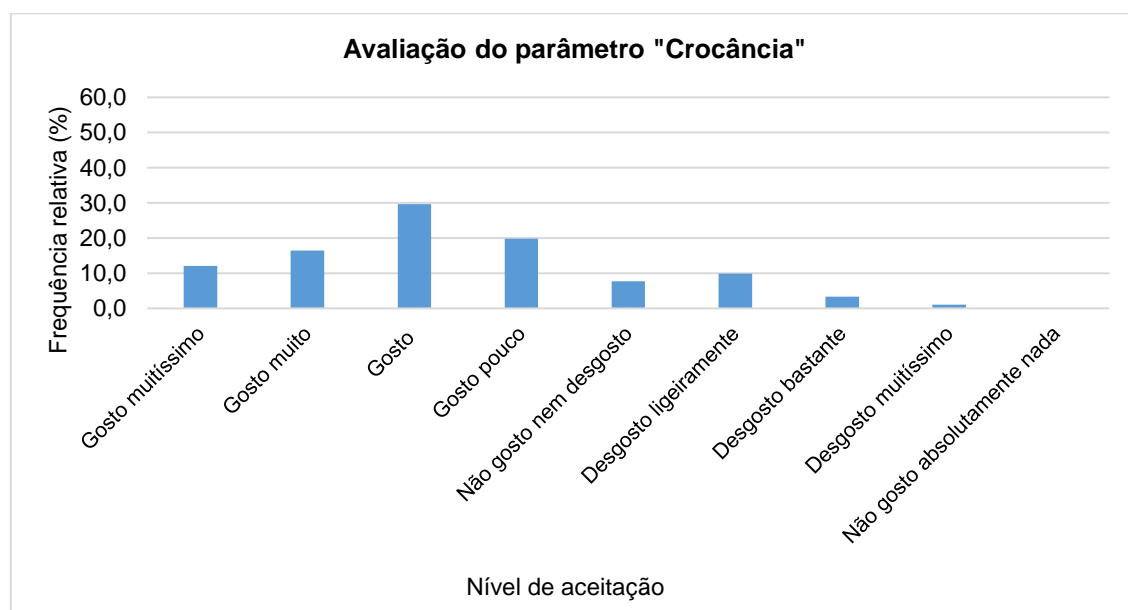


Figura 5.41: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Crocância” em pera Rocha.

Na figura 5.42 podemos verificar que relativamente ao parâmetro “Global”, foi atribuída por 64,8% dos participantes a classificação “gostaram muitíssimo”, “gostaram muito” ou “gostaram”. De todos os participantes apenas 19,8% das pessoas atribuíram classificações entre “não gostaram nem desgostaram” e “desgostaram muitíssimo”. Relativamente a este parâmetro também foi a faixa etária que compreende os participantes com mais de 50 anos que contribuiu para as classificações mais elevadas (7 a 9). É de realçar que dos 25 participantes com mais de 50 anos, 88,0% deram classificações entre 7 e 9, não havendo entre os restantes nenhuma classificação abaixo de 5.

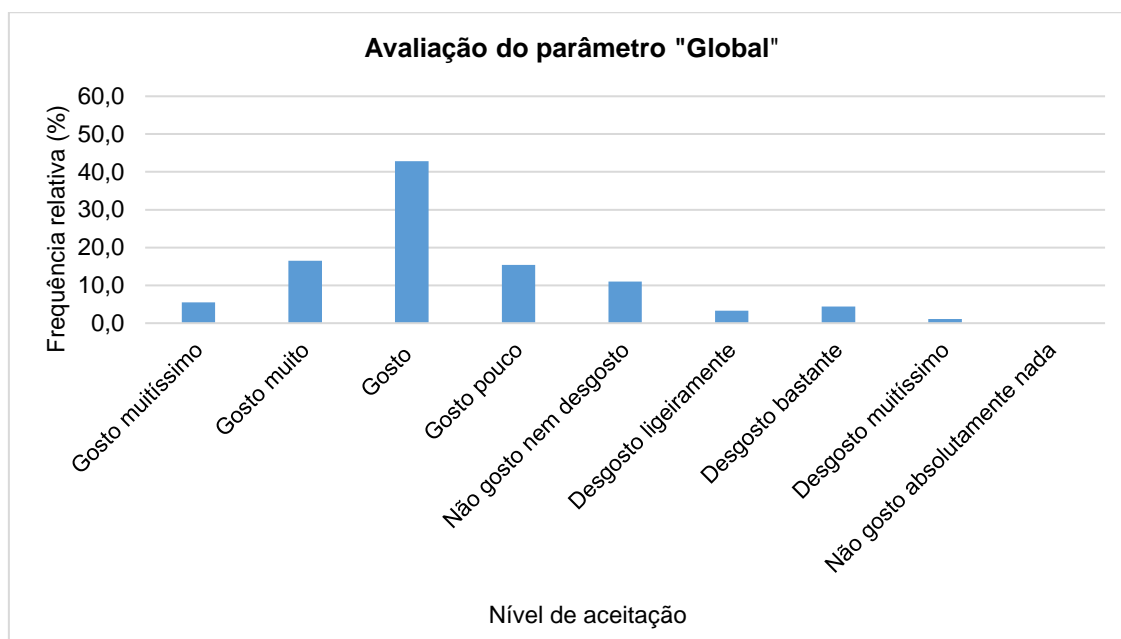


Figura 5.42: Frequência relativa das respostas para o parâmetro sensorial “Global” em pera Rocha.

Relativamente à atitude dos inquiridos caso encontrassem a amostra à venda, segundo os dados obtidos que se encontram representados na figura 5.43, 46,2% dos inquiridos “de certeza absoluta – comprariam” ou “em princípio comprariam”. Para além desses, 26,4% “talvez comprassem ou não” e 27,5% “provavelmente não comprariam” ou “de certeza absoluta-não comprariam”. Para este parâmetro foi a faixa etária que compreende os participantes com mais de 50 anos que se destacou nas classificações “De certeza absoluta – compraria” e “Em princípio compraria”.

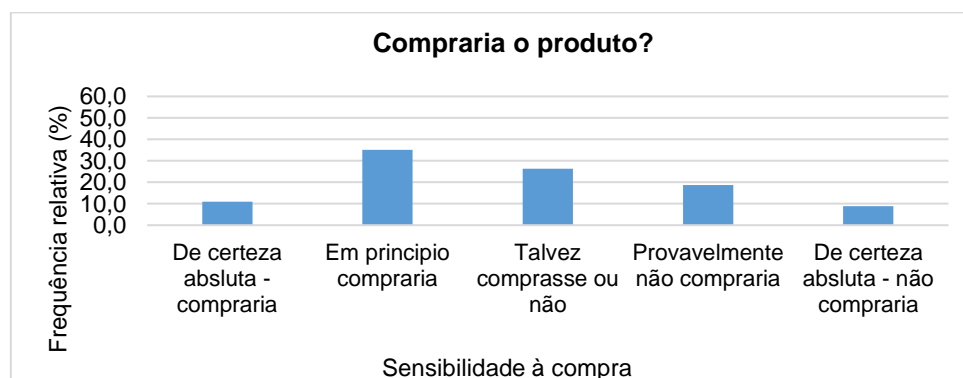


Figura 5.43: Frequência relativa das respostas para a questão relativa à sensibilidade à compra de pera Rocha desidratada.

6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste estudo foram realizados diversos testes de controlo de qualidade desde as matérias-primas até ao produto final. O controlo de qualidade à receção de matérias-primas foi realizado em duas fases: nas primeiras três semanas, na empresa Luís Vicente, responsável pela comercialização de fruta inteira por todo o mundo e posteriormente na Nuvi Fruits.

Os resultados obtidos no controlo de qualidade à receção de maçã vermelha e maçã verde na empresa Luís Vicente demonstraram que nos casos em que foi necessário a elaboração de um relatório, os principais problemas encontrados estavam relacionados com o calibre, pois era superior ou inferior ao rotulado ou com a coloração. Para a elaboração do relatório era necessário que mais de 5,0% dos frutos amostrados apresentasse um calibre imediatamente acima ou abaixo do que tinha sido identificado pelo fornecedor ou acordado comercialmente. O tamanho é particularmente importante na indústria como um meio de classificar objetos em diferentes categorias comerciais e o preço de muitos produtos agrícolas está diretamente relacionado com o seu tamanho (Blasco *et al.*, 2012). Em relação à cor, para além da aparência, a cor da pele é fundamental na indústria da maçã e constitui um critério para a classificação de muitas variedades. Normalmente a classificação da fruta ocorre com base na percentagem de cor vermelha na superfície da fruta (Telias *et al.*, 2011; Hamadziripi *et al.*, 2014).

Na empresa Nuvi Fruits foram desenvolvidos cadernos de encargo de acordo com o regulamento de execução (UE) N.º 543/2011 e especificações para cada uma das frutas. Os cadernos de encargo são documentos que devem ser dados a conhecer ao fornecedor, de forma a apresentar as origens com que podemos trabalhar, o que é pretendido para cada um dos segmentos em termos de variedades e requisitos físico-químicos (calibre, teor de sólidos solúveis e firmeza), bem como o que é considerado como conforme ou não conforme para as várias áreas de trabalho. Com estes documentos pretende-se evitar que seja enviado pelos fornecedores produto que não possa ser aceite por não cumprir os requisitos exigidos. Para além disso ainda é descrita a forma como os produtos devem vir acondicionados e rotulados. Ainda consiste num documento essencial para o controlo de qualidade à receção pois indica-nos o que podemos e não podemos tolerar e em que percentagens. Estas tolerâncias não devem em altura nenhuma serem excedidas. Contudo, neste tipo de negócio, por vezes surgem atrasos na mercadoria ou dificuldades em encontrar num curto espaço de tempo mercadoria para substituir aquela que não apresentou os melhores resultados no controlo de qualidade à receção. Nestes casos, analisando cada um deles em particular, de forma a serem cumpridas as encomendas e os respetivos prazos de entrega pode ser necessário fazer uma seleção dessa mercadoria de forma a ser possível produzir. Esta seleção vai exigir mais tempo, que existam colaboradores destinados para aquela tarefa, sendo por isso necessário mais mão-de-obra e consequentemente mais custos, menor produtividade e menor automatização nas linhas (Cenci, 2011). Na maçã vermelha foi necessário fazer uma seleção rigorosa em três lotes (N2-1030080, N2-316048 e N2-0403008) que excediam a percentagem de tolerância para a qualidade e num lote (N2-0227057) que tinha ficado bloqueado à receção.

De acordo com os resultados obtidos no controlo de qualidade à receção verificou-se que relativamente à maçã vermelha existiram alguns lotes em que alguns dos frutos amostrados apresentaram contusões. Nestes casos, os defeitos de frutos devido a contusões externas podem ser eliminados durante a triagem e classificação ou processamento, levando a pedidos de rejeição e ajuste de preços por compradores e recetores nos mercados internos e de exportação (Grant & Thompson, 1997). No caso de contusões internas, como foi também detetado estas podem afetar criticamente os atributos das frutas frescas, como a firmeza, o teor de açúcar e o teor de ácido (Montero *et al.*, 2009, Alfatni *et al.*, 2013). Em geral, o aparecimento de hematomas externos ou internos pode acelerar a deterioração da fruta, ao mesmo tempo que prejudica a aparência e a salubridade dos frutos (Grant & Thompson, 1997; Brosnan & Sun, 2004). Tanto na maçã vermelha, como na maçã verde ainda existiu um caso onde alguns dos frutos amostrados apresentavam inícios de podridão. As podridões e a decomposição pós-colheita são mais frequentes em frutas e vegetais “magoados” ou danificados mecanicamente do que em produtos intactos (Wilson *et al.*, 1995). Outra alteração que se verificou num caso para ambos os produtos foi o escaldão solar que resulta do excesso de luz e que é um problema significativo para uma vasta variedade de culturas. O excesso de energia solar inicialmente resulta na degradação da pigmentação na área afetada e, se a duração da exposição ou intensidade for suficientemente alta, segue-se a morte celular e o colapso do tecido (Kays, 1999). No controlo de qualidade à receção de pera Rocha também se verificou numa das amostragens efetuadas várias contusões na polpa e defeitos epidérmicos, bem como um valor médio de firmeza inferior ao que é pretendido para um dos lotes em estudo (N2-130008). Os restantes problemas detetados relativamente à pera Rocha foram em termos de coloração, visto que três dos lotes (N2-1114027; N2-206012 e N2-316046) continham muitos frutos que já se encontravam no nível 3, sendo que os níveis que são considerados conformes para IV Gama e que garantem uma produção de melhor qualidade são os níveis 1 e 2 (apêndice V).

No controlo de qualidade do produto em vias de fabrico em termos gerais não se detetou nada de relevante. Na maçã vermelha, segundo os resultados obtidos em algumas datas dos meses de março e abril (tabela 5.7) começaram a ser detetadas alterações relativamente à textura pois apareceram alguns pedaços farinhentos. Este aspeto normalmente começa a ser detetado na Maçã Royal Gala em março, o que nos indica que a partir dessa altura devemos optar por uma variedade de maçã que permita obter melhores resultados. Também se verificaram algumas alterações ao nível da cor e da aparência (tabela 5.7). Isto pode estar relacionado com o facto de nesses lotes já ter sido detetado à receção algumas contusões na polpa. Relativamente à maçã verde não houve nada de negativo a apontar e na pera Rocha todos os parâmetros analisados estavam conformes à exceção de quatro valores obtidos de °Brix que se encontravam abaixo do pretendido ($\geq 11,0\%$), mas no entanto muito próximos (entre 10,8% e 10,9%).

Na avaliação do tempo de prateleira a monoproductos de maçã vermelha destacou-se a presença de pedaços com escurecimento enzimático, seguida de pedaços “tocados”, de pedaços translúcidos e por último de pedaços com início de podridão. Relativamente a mix's que contem

este ingrediente o problema que se destacou em maior proporção foi a presença de pedaços translúcidos que pode conduzir a desvalorização do produto em termos visuais. Para além disso ainda foram detetados pedaços com escurecimento enzimático e em menor escala pedaços “tocados”. Em ambos os tipos de produto também foram registadas algumas alterações ao nível do sabor. Relativamente ao controlo de qualidade em *smothie's* que continham o ingrediente maçã verde não existiram anotações. No caso da pera Rocha o problema que mais se destacou foi a presença de pedaços “tocados”. Presume-se que a existência de pedaços “tocados” tanto em pera como em maçã esteja relacionada com a forma como a fruta é calibrada. Os três fatores que podem causar fisicamente hematomas nos frutos são o impacto, a vibração e a carga de compressão (Vergano *et al.*, 1991, Lin & Brusewitz, 1994). A severidade do dano depende da distância que a fruta cai, a energia de impacto, o número de impactos, o tipo de superfície de impacto e o tamanho e maturidade da fruta (Lin & Brusewitz, 1994, Berardinelli *et al.*, 2005). Para além disso ainda foram detetados em igual percentagem, pedaços com inícios de podridão, com escurecimento enzimático e problemas de rotulagem.

O escurecimento ou escurecimento da superfície é um dos principais efeitos fisiológicos do processamento mínimo e leva à perda de qualidade em produtos frescos. É o resultado da oxidação de substratos fenólicos presentes na matéria-prima por enzimas PPO (McEvily *et al.*, 1992). A extensão do escurecimento depende das concentrações de compostos ativos PPO e fenólicos no tecido, do pH, da temperatura e do oxigénio disponível para os tecidos, bem como a presença de compostos antioxidantes (Kader, 2002).

Para os produtos IV Gama foram ainda desenvolvidas especificações qualitativas do produto, que seguem uma escala de 1 a 5, com o intuito de perceber em que nível da escala se encontram os vários pedaços durante uma análise. Neste documento ainda foi colocada informação relativamente ao °Brix, à firmeza e ao prazo de validade que cada produto deve ter.

Relativamente aos desidratados, o produto após terminar o processo de desidratação pode seguir duas vias: pode ser logo embalado ou pode ir para *stock*.

No controlo de qualidade ao produto “maçã vermelha” desidratado verificou-se 96,1% de conformidade no parâmetro “Aspeto geral”, 100,0% no “Sabor” e 98,0% na “Crocância”. Segundo as fichas técnicas dos produtos desidratados marca “Frubis”, os valores de humidade devem ser iguais ou inferiores a $2,0 \pm 0,5\%$, pelo que os valores assinalados com cor na tabela 5.10 se destacam negativamente. Estes valores surgem principalmente em amostras retiradas durante o horário noturno pelo que pode estar relacionado com algum procedimento incorreto que esteja a ser feito pelo colaborador. No produto “maçã vermelha” em linha, ou seja, no dia que foi embalado como produto final verificou-se 100,0% de conformidade nos parâmetros “Aspeto geral”, “Crocância” e “Sabor” e os valores médios de humidade encontravam-se de acordo com o permitido para a marca “Frubis”.

Relativamente à maçã verde foram realizados diversos testes de forma a ajustar parâmetros da receita como a temperatura e o tempo, pelo que existem vários valores médios de humidade que se encontram acima do pretendido, tendo sido necessário bloquear o produto

referente a algumas horas ou até mesmo o lote na sua totalidade, como foi o caso do L171121026 e do L171127030.

No produto “maçã verde” em linha, verificou-se 100,0% de conformidade nos parâmetros “Aspetto geral”, “Crocância” e “Sabor”. Os lotes 171127030, 171121026, 171129031 e 180103003 apenas foram embalados para a marca X pois apresentavam teores de humidades superiores ao permitido para a marca “Frubis”.

No controlo de qualidade ao produto “pera Rocha” desidratado verificou-se 98,4% de conformidade no parâmetro “Aspetto geral”, 100,0% no “Sabor” e 87,5% na “Crocância”. No lote 171106004 foi necessário fazer uma seleção cuidada no embalamento final de forma a retirar alguns pedaços que não estivessem conformes. Os lotes 171122028, 171123029 e 180102001 foram desbloqueados e embalados apenas para a marca X que não é tão exigente relativamente ao teor de humidade e crocância. No produto “pera Rocha” em linha, verificou-se 100,0% de conformidade nos parâmetros “Aspetto geral”, “Crocância” e “Sabor”. Os valores referentes ao lote de produto acabado L0028717, cujo lote de matéria-prima era L181123029 dizem respeito a produto que teve de ser embalado para a marca X visto que apenas esta marca tolera valores de humidade mais elevados e uma menor crocância.

Tanto na maçã verde como na pera, ao longo das várias desidratações realizadas e consoante os resultados obtidos nas análises foram feitos vários ajustes na temperatura e no tempo de forma a otimizar o processo cujos valores não são apresentados por questões de confidencialidade.

Relativamente aos produtos desidratados foram realizadas provas de análise sensorial em vários locais, tendo sido realizados 106 questionários para maçã vermelha, 105 questionários para maçã verde e 91 questionários para pera Rocha. Com este questionário pretendia-se que os inquiridos avaliassem vários parâmetros (cor, aroma, sabor, crocância e global), bem como a sua intenção de compra. De acordo com as respostas dadas pelos inquiridos relativamente à frequência de consumo de fruta desidratada podemos considerar que este tipo de produtos é consumido maioritariamente em ocasiões especiais como por exemplo festas, viagens, situações de espera, entre outros. Além disso ainda existiu uma percentagem elevada de pessoas que disse que nunca consumia fruta desidratada, pelo que é importante realizar várias sessões de divulgação deste tipo de produtos de forma a ser dado a conhecer a um maior número de pessoas. Relativamente à maçã vermelha, a resposta que foi dada com maior frequência pelos inquiridos em todos os parâmetros avaliados foi “Gosto”. Todos os parâmetros tiveram uma avaliação muito positiva, sendo que foram atribuídas classificações entre 7 e 9 por 80,2% dos inquiridos nos parâmetros “Sabor” e “Global”, 74,5% no caso da “cor”, 71,7% no caso do “Aroma” e por fim 67,9% no parâmetro “Crocância”.

No caso da maçã verde, a resposta que foi dada com maior frequência pelos inquiridos em todos os parâmetros avaliados, à exceção da cor foi “Gosto muito”. Todos os parâmetros tiveram uma avaliação muito positiva, sendo que foram atribuídas classificações entre 7 e 9 por 85,7% dos inquiridos no parâmetro “global”, 84,8% no caso do “sabor”, 81,9% no caso da “crocância”, 77,1% no caso da “cor” e por último 75,2% no parâmetro “aroma”.

Relativamente à pera Rocha, a resposta que foi dada com maior frequência pelos inquiridos em todos os parâmetros avaliados foi “Gosto”. Para este produto foram atribuídas classificações entre 7 e 9 por 64,8% dos inquiridos no caso do “Global”, 62,6% no caso da “Cor” e do “Sabor”, 61,5% no caso do “Aroma” e por fim 58,2% no parâmetro “Crocância”.

Todos os produtos obtiveram classificações positivas em termos de intenção de compra por parte dos participantes, destacando-se a maçã verde, seguida da maçã vermelha e por último da pera Rocha. As respostas dadas pelos inquiridos também foram analisadas por faixa etária de forma a perceber se este fator podia ter influência. Para além da idade, outro fator que pode ter tido influência nas respostas obtidas é a heterogeneidade do lote. Segundo Mehinagic *et al.* (2003) as diferenças entre os avaliadores poderiam ser explicadas pela heterogeneidade do produto, porque cada avaliador provou frutas diferentes. Esta variabilidade dentro do lote tem sido apontada como uma fonte de variabilidade numa avaliação sensorial para produtos hortícolas (Williams & Carter, 1977; Stevens & Albright, 1980; Heintz & Kader, 1983). Tal foi enfatizado por Hampson *et al.* (2000), que refere que as diferenças dentro de uma amostra podem tornar as diferenças entre as amostras mais difíceis de detetar. A elevada variabilidade dentro do lote é frequentemente vista como um problema que está sempre presente e que deve ser minimizado o máximo possível. A técnica mais comumente utilizada para a redução da variabilidade dentro do lote é a classificação prévia de atributos de qualidade externos (Tijssens *et al.*, 2003) tal como o tamanho, a forma, a cor e a ausência de danos ou defeitos (Hampson *et al.*, 2000; King *et al.*, 2000; Konopacka & Plochanski, 2004; Ioannides *et al.*, 2007; Montero-Prado *et al.*, 2011).

Relativamente às frutas desidratadas os jovens foram os que menos gostaram do produto, o que pode estar relacionado com várias razões tais como: a falta de hábito de consumir produtos desidratados; o aspeto não ser considerado muito atraente; a falta de informação relativamente ao processo de produção e aos benefícios do produto.

Tanto a fruta fresca cortada como a fruta desidratada são produtos com elevado potencial para o mercado atual, que cada vez mais precisa de alternativas saudáveis para combater a falta de tempo que os consumidores têm para preparar as suas refeições. A fruta fresca cortada também pode ser encontrada em embalagens compartimentadas em conjunto com por exemplo frutos secos ou iogurte. As frutas desidratadas como resultaram de um processo em que foi removida a água, a probabilidade de desenvolvimento microbiano é menor pelo que apresentam um tempo de vida útil superior comparativamente às frutas frescas que são sazonais e muito perecíveis. As frutas desidratadas podem também ser utilizadas na elaboração industrial de cereais, panificação, sobremesas e produtos de confeitaria.

7. CONCLUSÃO

A realização do presente trabalho permitiu acompanhar o processo de produção de frutas em duas áreas distintas: fruta fresca cortada (IV Gama) e fruta desidratada. Para isso foi realizado um controlo de qualidade da matéria-prima à receção (fruta inteira), cujos parâmetros a avaliar variavam consoante o destino que seria dado à fruta, sendo que nos desidratados podiam ser admitidos alguns problemas que para IV Gama não seria de todo permitido, desde que não existisse alteração da polpa. Em IV Gama também foi realizado um controlo do produto em vias de fabrico e avaliação do tempo de prateleira. Nos desidratados foi realizado um controlo ao produto durante o processo de desidratação e posteriormente no dia em que foi embalado como produto final.

Este trabalho permitiu comprovar a importância de um controlo rigoroso para a obtenção de um produto conforme, que respeite os parâmetros estabelecidos de qualidade (cor, aparência, textura, sabor, corte, crocância, entre outros) e segurança e que procure satisfazer as necessidades e expectativas do consumidor.

Neste sentido é necessário realizar-se um controlo desde a matéria-prima até ao produto final e garantir que as matérias-primas apresentam a qualidade necessária, de forma a assegurar a qualidade do produto final, aumentar a produtividade e reduzir custos de mão-de-obra. Também é necessário sensibilizar os colaboradores e dar a devida formação de forma a perceberem que as operações que executam podem resultar em problemas de qualidade caso não sejam realizadas de forma correta e respeitando o estabelecido. De forma a confrontar se os produtos estão ou não em conformidade com o que é pretendido nas várias avaliações realizadas pelo controlo de qualidade, é necessário que existam cadernos de encargo (documentos de apoio à compra e avaliação de qualidade na receção de matéria-prima) e especificações para cada produto. Este passo constituiu o objetivo principal deste trabalho e para isso foi necessário fazer uma revisão das especificações para avaliação qualitativa e quantitativa à receção de frutas para IV Gama e para desidratar e proceder à elaboração de especificações para avaliação qualitativa e quantitativa do produto final desidratado e IV Gama.

Relativamente à análise sensorial realizada aos três produtos desidratados foi determinante para perceber a avaliação de cada um dos parâmetros por parte dos participantes, bem como a sua intenção de compra.

Os resultados apresentados permitiram concluir que houve uma variação substancial nas classificações atribuídas pelos provadores em cada um dos parâmetros (cor, aroma, sabor, crocância, global) para os três produtos. No entanto, tanto para a maçã vermelha como para a pera, a classificação “Gosto” foi a que apresentou uma maior frequência de respostas em todos os parâmetros avaliados. No caso da maçã verde, em todos os parâmetros, à exceção da cor, a classificação “gosto muito” foi a que apresentou uma maior frequência de respostas. Relativamente à intenção de compra, todas as amostras apresentaram um resultado positivo. Destacou-se a maçã verde, seguida da maçã vermelha e por fim da pera Rocha.

Analisando os resultados por faixa etária verificou-se que este fator também tem influência nas respostas, tanto na classificação atribuída nos vários parâmetros, como na intenção de compra. As pessoas com idades superiores a 30 tendem a comprar mais facilmente este tipo de produto.

8. OUTROS CONTRIBUTOS

De entre os vários produtos comercializados e/ou transformados pela empresa foram escolhidos três para a realização desta dissertação. A escolha dos produtos a abordar foi feita para que fosse possível seguir esse produto nas várias áreas (fruta inteira, fruta IV Gama e fruta desidratada). Para a maioria dos produtos não seria possível, uma vez que ainda nem todos existem na vertente da fruta desidratada.

No entanto, no decorrer do estágio foram realizados vários outros trabalhos em mais produtos do que os que foram aqui apresentados.

No Luís Vicente S.A, apesar de só ter tratado os dados referentes a quatro variedades de maçã vermelha (Fuji, Starking, Royal Gala e Jonagored) e a uma variedade de maçã verde (Golden) tive a possibilidade de participar durante as três semanas que lá estive no controlo de qualidade à receção de outras matérias-primas tais como abacate, abacaxi, ananás dos açores, anona, couve lombardo, couve coração, diospiro, kiwi, laranja, limão, mamão, manga, marmelo, romã e uva. Ainda foi pedido por parte da Eng.^a Ana Nobre que elaborasse uma tabela para 66 produtos, incluindo frutas e hortícolas de forma a indicar os aspetos que tinham de ser avaliados em cada um desses produtos à receção (por exemplo, pedúnculo, rama, desidratação, contusões), bem como as várias doenças características de cada produto, separando por agente causal (fungo, bactéria, vírus ou praga) e identificando o microrganismo sempre que fosse possível.

À semelhança do que aconteceu na Luís Vicente S.A, na Nuvi Fruits também participei na receção de mais produtos do que os que foram apresentados na dissertação. Em IV Gama também assisti ao processamento de abacaxi, beterraba, cenoura, coco, gengibre, laranja, kiwi, manga, morango, papaia-mamão, pepino e uva. Na avaliação do tempo de prateleira analisei sempre a totalidade dos produtos que eram colocados em *Shelf-life*.

Nos desidratados para além dos produtos que foram apresentados também realizei algumas análises de controlo de qualidade, de acordo com o mesmo procedimento que foi apresentado, ao produto desidratado internamente (ao longo do processo de desidratação) em beterraba, maçã com canela e pepino e ao produto em linha, ou seja durante o embalamento em ananás, beterraba, coco, maçã e morango com chocolate, morango e pêssego. Ainda realizei análises de controlo de qualidade ao produto desidratado que se encontrava em *Shelf Life* a produtos como ananás, coco, maçã vermelha, morango, pera e pêssego.

Na Nuvi Fruits relativamente aos cadernos de encargo, para além dos que foram aqui apresentados ainda elaborei mais dezassete referentes a outros produtos (abacaxi, banana, beterraba, cenoura, coco, gengibre, kiwi, laranja, manga, melancia, melão, meloa, morango, papaia-mamão, pepino, romã e uva).

As especificações para avaliação qualitativa do produto final IV Gama também foram realizadas para um total de 12 produtos, sendo que em 4 desses produtos ainda foram realizadas para os dois tipos de corte existentes.

As especificações de desidratação também foram realizadas para um total de 10 produtos, apesar de aqui só terem sido apresentadas para três desses produtos.

Durante o tempo que estive na empresa ainda tive a possibilidade de acompanhar a recolha das amostras para análise em laboratório externo e fiquei responsável por fazer a análise dos resultados obtidos nas várias análises efetuadas no ano de 2017. De acordo com as necessidades e questões que foram surgindo com a análise de resultados sugeri o novo plano de análises para o ano de 2018 que contém os vários sistemas que devem ser analisados (Alimentos, Água de consumo humano, Instalações - Ar Ambiente, Instalações - Equipamento, Manipulador, Materiais de Embalagem, Instalações-Superfícies, Resíduos do Produto em Linha e Matéria-Prima), bem como os respetivos pontos de amostragem, descrição e parâmetros a analisar.

Ainda me foi dada a oportunidade de realizar algumas verificações internas na empresa, que seguiam uma *Check-list* previamente elaborada pelo controlo de qualidade.

No período do estágio também participei na organização de 2 provas sensoriais com barras de frutas e de 5 provas sensoriais a produtos de fruta desidratada com cobertura de chocolate, sendo que os resultados obtidos nas várias provas foram tratados por mim.

Durante o tempo que estive na empresa foram realizados alguns testes a um possível novo produto desidratado, pelo que também participei numa análise sensorial que tinha como objetivo perceber qual das três variedades desse produto era a preferida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmadi, E., Ghassemzadeh, H. R., Sadeghi, M., Moghaddam, M., & Neshat, S. Z. (2010). The effect of impact and fruit properties on the bruising of peach. *Journal of Food Engineering*, 97(1), 110-117;
- Alfatni, M. S. M., Shariff, A. R. M., Abdullah, M. Z., Marhaban, M. H. B., & Saaed, O. M. B. (2013). The application of internal grading system technologies for agricultural products—Review. *Journal of Food Engineering*, 116(3), 703-725;
- Alvarenga, A. L. B., & de Toledo, J.C. (2011). Qualidade e segurança dos vegetais minimamente processados. In S.A. Cenci (Ed.), *Processamento mínimo de frutas e hortaliças: Tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem* (pp. 9-17). Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos. (ISBN 978-85-62158-04-9);
- Andrade, N.J., Bastos, M.S.R., & Antunes, M.A. (2007). Higiene e sanitização. In C.L. Moretti (Ed.), *Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças* (pp. 101-120). Brasília: Embrapa Hortaliças (ISBN 978-85-7333-431-9);
- Anthon, G. E. & Barrett, D. M. (2003). Thermal inactivation of lipoxygenase and hydroperoxytrienoic lyase in tomatoes. *Food Chemistry*, 81(2), 275–279;
- Artés, F., Gómez, P., Aguayo, E., Escalona, V., & Artés-Hernández, F. (2009). Sustainable sanitation techniques for keeping quality and safety of fresh-cut plant commodities. *Postharvest Biology and Technology*, 51(3), 287-296;
- APN. (2017). Colher saber. E-book nº 44. Porto: Associação Portuguesa de Nutrição (ISBN: 978-989-8631-36-7);
- Barbagallo, R. N., Chisari, M., & Caputa, G. (2012). Effects of calcium citrate and ascorbate as inhibitors of browning and softening in minimally processed 'Birgah' eggplants. *Postharvest Biology and Technology*, 73, 107-114;
- Barrett, D. M., Beaulieu, J. C., & Shewfelt, R. (2010). Color, flavor, texture, and nutritional quality of fresh-cut fruits and vegetables: desirable levels, instrumental and sensory measurement, and the effects of processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50(5), 369-389;
- Barta, J. (2006). Fruit Drying Principles. In: Y.H. Hui (Ed.). *Handbook of fruits and fruit processing* (pp. 81-93). Oxford, UK: Blackwell Publishing;
- Barth, M., Hankinson, T. R., Zhuang, H., & Breidt, F. (2009). Microbiological spoilage of fruits and vegetables. In W. H. Sperber, & M. P. Doyle (Eds.), *Compendium of the microbiological spoilage of foods and beverages* (pp. 135-183). New York: Springer;
- Bastos, M.S.R. (2006). Processamento mínimo de frutas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 46 p;
- Benato, E. A., Cia, P., & Souza, N. L. (2001). Manejo de doenças de frutas pós-colheita. *Revisão anual de patologia de plantas*, 9, 403-440;
- Berardinelli, A., Donati, V., Giunchi, A., Guarnieri, A., & Ragni, L. (2005). Damage to pears caused by simulated transport. *Journal of Food Engineering*, 66(2), 219-226;
- Berger, C. N., Sodha, S. V., Shaw, R. K., Griffin, P. M., Pink, D., Hand, P., & Frankel, G. (2010). Fresh fruit and vegetables as vehicles for the transmission of human pathogens. *Environmental Microbiology*, 12(9), 2385-2397;
- Beuchat, L. R. (1981). Microbial stability as affected by water activity. *Cereal Foods World*, 26(7), 345-349;

- Beveridge, T., & Harrison, J. E. (1984). Nonenzymatic browning in pear juice concentrate at elevated temperatures. *Journal of Food Science*, 49(5), 1335-1336;
- Blanda, G., Cerretani, L., Cardinali, A., Barbieri, S., Bendini, A., & Lercker, G. (2009). Osmotic dehydrofreezing of strawberries: polyphenolic content, volatile profile and consumer acceptance. *LWT-Food Science and Technology*, 42(1), 30-36;
- Blasco, J., Aleixos, N., Cubero, S., & Lorente, D. (2012). Fruit, vegetable and nut quality evaluation and control using computer vision. In *Computer Vision Technology in the Food and Beverage Industries* (pp. 379-399);
- Brookfield, P. L., Nicoll, S., Gunson, F. A., Harker, F. R., & Wohlers, M. (2011). Sensory evaluation by small postharvest teams and the relationship with instrumental measurements of apple texture. *Postharvest biology and technology*, 59(2), 179-186;
- Brosnan, T & Sun, D-W. (2004). Improving quality inspection of fruit products by computer vision – a review. *Journal of Food Engineering*, 61(1), 3 –16;
- Carocho, M., Barreiro, M. F., Morales, P., & Ferreira, I. C. (2014). Adding molecules to food, pros and cons: A review on synthetic and natural food additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 377-399;
- Cenci, S. A. (2011a). Processamento mínimo de frutas e hortaliças. In S.A. Cenci (Ed.), *Processamento mínimo de frutas e hortaliças: Tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem* (pp. 9-17). Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos (ISBN 978-85-62158-04-9);
- Cenci, S. A. (2011b). Etapas do processamento mínimo de frutas e hortaliças. In S.A. Cenci (Ed.), *Processamento mínimo de frutas e hortaliças: Tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem* (pp. 19-26). Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos (ISBN 978-85-62158-04-9);
- Chaves, J. B. P. (1993). Análise sensorial: histórico e desenvolvimento. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 31 p;
- Chaves, J. B. P., & Sproesser, R. L. (1996). Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 81 p;
- Chou, S. K., Chua, K. J., Mujumdar, A. S., Hawlader, M. N. A., & Ho, J. C. (2000). On the intermittent drying of an agricultural product. *Food and Bioprocess Processing*, 78(4), 193-203;
- Ciurzyńska, A., Kowalska, H., Czajkowska, K., & Lenart, A. (2016). Osmotic dehydration in production of sustainable and healthy food. *Trends in Food Science & Technology*, 50, 186-192;
- Cliffe-Byrnes, V., & O'Beirne, D. (2005). Effects of chlorine treatment and packaging on the quality and shelf-life of modified atmosphere (MA) packaged coleslaw mix. *Food Control*, 16(8), 707-716;
- Clydesdale, F. M. & Francis, F. J. (1976). Pigments. In O. R. Fennema (Ed.), *Principles of Food Science*, Part I, Food Chemistry (pp. 417-430). New York: Marcel Dekker;
- Clydesdale, F. M. (1993). Color as a factor in food choice. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 33(1), 83-101;
- Cornwell, C. J., & Wrolstad, R. E. (1981). Causes of browning in pear juice concentrate during storage. *Journal of Food Science*, 46(2), 515-518;
- Costa, C., Antonucci, F., Pallottino, F., Aguzzi, J., Sun, D., & Menesatti, P. (2011). Shape analysis of agricultural products: a review of recente research advances and potential application to computer vision. *Food and Bioprocess Technology*, 4(5), 673–692;

Cubero, S., Aleixos, N., Moltó, E., Gómez-Sanchis, J., & Blasco, J. (2011). Advances in machine vision applications for automatic inspection and quality evaluation of fruits and vegetables. *Food and Bioprocess Technology*, 4(4), 487–504;

DeEll, J. R., Khanizadeh, S., Saad, F., & Ferree, D. C. (2001). Factors affecting apple fruit firmness-a review. *Journal-American Pomological Society*, 55, 8-26;

DELIZA, R. (2017). Frutas e hortaliças: a importância da qualidade sensorial e a aceitação do consumidor. In: Ferreira, M. D. (Ed.), *Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças* (pp. 142-166). São Carlos: *Embrapa Agroindústria de Alimentos*;

DGS (n.d.). Produção Nacional| Associação Nacional de produtores de Pera Rocha. Consultado em 17-05-2018 em <http://www.alimentacaosaudavel.dgs.pt/biblioteca/producao-nacional-associacao-nacional-de-produtores-de-pera-rocha/#>;

Euromonitor International (2015). Report on Fruit and Vegetables on Western Europe, by Anastasi Alieva, March 16th, 2015.

Consultado em 17-05-2018 em:

<http://blog.euromonitor.com/2015/03/fruits-and-vegetables-in-western-europe.html>;

Eurotechsa (2016). Consultado em 17-05-2018 em <http://www.eurotechsa.com/agricolat>;

FAOSTAT, 2014. Consultado em 17-05-2018 em <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>;

Forsline, P.L., Aldwinckle, H.S., Dickson, E.E., Luby, J.J., & Hokanson, S. (2003). Collection, maintenance, characterization and utilization of wild apples of Central Asia. In: Janick, J., Forsline, P., Dickson, E., Way, R., Thompson, M. (Eds.), *Wild Apple and Fruit Trees of Central Asia* (pp. 1–61). Horticultural reviews – westport then New York;

Francis, F. J. (1995). Quality as influenced by color. *Food Quality and Preference*, 6(3), 149–155;

Francis, G. A., Gallone, A., Nychas, G. J., Sofos, J. N., Colelli, G., Amodio, M. L., & Spano, G. (2012). Factors affecting quality and safety of fresh-cut produce. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(7), 595-610;

Fröder, H., Martins, C. G., de Souza, K. L. O., Landgraf, M., Franco, B. D., & Destro, M. T. (2007). Minimally processed vegetable salads: microbial quality evaluation. *Journal of Food Protection*, 70(5), 1277-1280;

GLOBALG.A.P. (2018). GLOBALG.A.P.- Perguntas frequentes (FAQ) gerais. Consultado em 17-05-2018 em: <https://www.globalgap.org/pt>;

Graça, A., Esteves, E., Nunes, C., Abadias, M., & Quintas, C. (2017). Microbiological quality and safety of minimally processed fruits in the marketplace of southern Portugal. *Food Control*, 73, 775-783;

Graça, P., Sousa, S. M. D., Correia, A., Salvador, C., Filipe, J., Carriço, J., & Gregório, M.J. (2016). Portugal - Alimentação Saudável em Números – 2015: Programa Nacional para a Promoção de Alimentação Saudável. Lisboa: Direção Regional de Saúde;

Grant, J., & Thompson, J. (1997). Packing-line modifications reduce pitting and bruising of sweet cherries. *California Agriculture*, 51(2), 31-35;

Grossman, R. L., & Wisenblit, J. Z. (1999). What we know about consumers color choices. *Journal of Marketing Practice: Applied Marketing Science*, 5(3), 78–88;

Hamadziripi, E. T., Theron, K. I., Muller, M., & Steyn, W. J. (2014). Apple compositional and peel color differences resulting from canopy microclimate affect consumer preference for eating quality and appearance. *HortScience*, 49(3), 384-392;

- Hampson, C. R., Quamme, H. A., Hall, J. W., MacDonald, R. A., King, M. C., & Cliff, M. A. (2000). Sensory evaluation as a selection tool in apple breeding. *Euphytica*, 111(2), 79-90;
- Harker, F. R., Maindonald, J. H., & Jackson, P. J. (1996). Penetrometer measurement of apple and kiwifruit firmness: operator and instrument differences. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 121(5), 927-936;
- Harker, F. R., Marsh, K. B., Young, H., Murray, S. H., Gunson, F. A., & Walker, S. B. (2002). Sensory interpretation of instrumental measurements 2: sweet and acid taste of apple fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 24(3), 241-250;
- Heintz, C. M., & Kader, A. A. (1983). Procedures for the sensory evaluation of horticultural crops. *HortScience*, 18(1), 18-22;
- IFPA. (2001). International Fresh-cut produce association. Food safety guidelines for the fresh-cut produce industry. 4th ed. Washington, DC, EUA, 213 p;
- INSA. (n.d.). Consultado em 17-05-2018 em:
<http://www2.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline/Paginas/PorPalavraChave.aspx>
- INE. (2017). Balança Alimentar Portuguesa 2012 – 2016. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística. (ISBN 978-989-25-0389-9);
- Ioannides, Y., Howarth, M. S., Raithatha, C., Defernez, M., Kemsley, E. K., & Smith, A. C. (2007). Texture analysis of Red Delicious fruit: Towards multiple measurements on individual fruit. *Food Quality and Preference*, 18(6), 825-833;
- Jackson, D.I., Looney, N.E., & Morely-Bunker, M. (2010). *Temperate and subtropical fruit production*, 3rd edn. CAB International, Oxon, UK, 356 p;
- James, J. B., & Ngarmsak, T. (2010a). Practical aspects of fresh-cut processing. In R.S. Rolle (Ed.), *Processing of fresh-cut tropical fruits and vegetables: A technical guide* (pp. 37-48). Bangkok: RAP Publication (FAO) eng no. 2010/16;
- James, J. B., & Ngarmsak, T. (2010b). Fresh produce quality and safety. In R.S. Rolle (Ed.), *Processing of fresh-cut tropical fruits and vegetables: A technical guide* (pp. 15-24). Bangkok: RAP Publication (FAO) eng no. 2010/16;
- Johnston, J. W., Hewett, E. W., & Hertog, M. L. (2002). Postharvest softening of apple (*Malus domestica*) fruit: a review. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 30(3), 145-160;
- Kader, A. A. (2002). Quality parameters of fresh-cut fruit and vegetable products. In O. Lamikanra (Ed.), *Fresh-cut fruits and vegetables. Science, Technology and Market* (pp. 11-20). Boca Raton, FL: CRC Press;
- Kays, S. J. (1999). Preharvest factors affecting appearance. *Postharvest Biology and Technology*, 15(3), 233-247;
- King, G. J., Maliepaard, C., Lynn, J. R., Alston, F. H., Durel, C. E., Evans, K. M., Griffon, B., Laurens, F., Manganaris, A.G., Schrevers, E., Tartarini, S., & Verhaegh, J. (2000). Quantitative genetic analysis and comparison of physical and sensory descriptors relating to fruit flesh firmness in apple (*Malus pumila* Mill.). *Theoretical and Applied Genetics*, 100(7), 1074-1084;
- Kingston, C. M. (1992). Maturity indices for apple and pear. *Horticultural Reviews*, 13(407), 32;
- Kitthawee, U., Pathaveerat, S., Srirungruang, T., & Slaughter, D. (2011). Mechanical bruising of young coconut. *Biosystems Engineering*, 109(3), 211-219;

- Komarnicki, P., Stopa, R., Szyjewicz, D., & Młotek, M. (2016). Evaluation of bruise resistance of pears to impact load. *Postharvest Biology and Technology*, 114, 36-44;
- Konopacka, D., & Plocharski, W. J. (2004). Effect of storage conditions on the relationship between apple firmness and texture acceptability. *Postharvest Biology and Technology*, 32(2), 205-211;
- Kramer, A. (1976). Use of colour measurements in quality control of food. *Food Technology*, 30, 62-71;
- Kudra, T., & Mujumdar, A. S. (2002). *Advanced drying technologies*. New York: Marcel Dekker, 459p;
- Kumar, V., Purbey, S.K., & Anal, A.K.D., (2016). Losses in litchi at various stages of supply chain and changes in fruit quality parameters. *Crop Protection*, 79, 97-104;
- Leon, K., Mery, D., Pedreschi, F., & Leon, J. (2006). Color measurement in L* a* b* units from RGB digital images. *Food Research International*, 39(10), 1084-1091;
- Lewicki, P. P. (2006). Design of hot air drying for better foods. *Trends in Food Science & Technology*, 17(4), 153-163;
- Lewis, R., Yoxall, A., Canty, L. A., & Romo, E. R. (2007). Development of engineering design tools to help reduce apple bruising. *Journal of Food Engineering*, 83(3), 356-365;
- Li, K.T. (2012). Physiology and classification of fruits. In N.K. Sinha, J.S. Sidhu, J. Barta, J.S.B. Wu, M.P. Cano. (Eds.), *Handbook of fruits and fruit processing* (pp. 3-11). Oxford: John Wiley & Sons, Ltd. (ISBN 978-0-8138-0894-9);
- Li, Z., & Thomas, C. (2014). Quantitative evaluation of mechanical damage to fresh fruits. *Trends in Food Science & Technology*, 35(2), 138-150;
- Lin, X., & Brusewitz, G. H. (1994). Peach bruise thresholds using the instrumented sphere. *Applied Engineering in Agriculture*, 10(4), 509-513;
- Little, C., & Gillespie, I. (2008). Prepared salads and public health. *Journal of Applied Microbiology*, 105(6), 1729-1743;
- Lopes, C., Torres, D., Oliveira, A., Severo, M., Alarcão, V., Guiomar, S., Mota, J., Teixeira, P., Rodrigues, S., Lobato, L., Magalhães, V., Correia, D., Pizarro, A., Marques, A., Vilela, S., Oliveira, L., Nicola, P., Soares, S., & Ramos, E. (2017). Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF), 2015-2016. Relatório – Parte II (versão 1.0 março, 2017). Universidade do Porto. Consultado em 1-05-2018 em: http://ciafel.fade.up.pt/modules/file_repository/data/Site/relatorio_resultados_ian_af.pdf;
- Lopez, A., Pique, M. T., Boatella, J., Parcerisa, J., Romero, A., Ferra, A., & Garci, J. (1997). Influence of drying conditions on the hazelnut quality. III. Browning. *Drying Technology*, 15(3-4), 989-1002;
- Ma, L., Zhang, M., Bhandari, B., & Gao, Z. (2017). Recent developments in novel shelf life extension technologies of fresh-cut fruits and vegetables. *Trends in Food Science & Technology*, 64, 23-38;
- Martín-Belloso, O., Soliva-Fortuny R., & Oms-Oliu G. (2012). Fresh-cut fruits. In N.K. Sinha, J.S. Sidhu, J. Barta, J.S.B. Wu, M.P. Cano (Eds.), *Handbook of fruits and fruit processing* (pp. 245-258). Oxford: John Wiley & Sons, Ltd. (ISBN 978-0-8138-0894-9);
- McEvily, A.J., Inengar, R. & Otwell, W.S. (1992). Inhibition of enzymatic browning in foods and beverages. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 32, 253-273;

- Mehinagic, E., Bertrand, D., & Symoneaux, R. (2003). Relationship between Visible-NIR spectroscopy and sensory analysis of apples. *Food Quality and Preference*, 14, 473-484;
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (1999). *Sensory Evaluation Techniques*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2 ed. 354p;
- Minim, V.P.R., & Dantas, M.I.S. (2007). Qualidade sensorial. In C. Moretti (Ed.), *Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças* (173-192). Brasília, DF: Embrapa hortaliças (ISBN 978-85-7333-431-9);
- Mitcham, B., Cantwell, M., & Kader, A. (1996). Methods for determining quality of fresh commodities. *Perishables Handling Newsletter*, 85, 1-5;
- Mohammadi, A., Rafiee, S., Emam-Djomeh, Z., & Keyhani, A. (2008). Kinetic models for colour changes in kiwifruit slices during hot air drying. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4(3): 376-383;
- Molnár, P.J. (1995). A model for overall description of food quality. *Food Quality and Preference*, 6(3), 185-190;
- Montero, C. R. S., Schwarz, L. L., Santos, L. C. D., Andreazza, C. S., Kechinski, C. P., & Bender, R. J. (2009). Postharvest mechanical damage affects fruit quality of 'Montenegrina' and 'Rainha' tangerines. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44(12), 1636-1640;
- Montero-Prado, P., Rodriguez-Lafuente, A., & Nerin, C. (2011). Active label-based packaging to extend the shelf-life of "Calanda" peach fruit: Changes in fruit quality and enzymatic activity. *Postharvest Biology and Technology*, 60(3), 211-219;
- Moreno, J., Bagueño, G., Velasco, V., Petzold, G., & Tabilo-Munizaga, G. (2004). Osmotic dehydration and vacuum impregnation on physicochemical properties of Chilean papaya (*Carica candamarcensis*). *Journal of Food Science*, 69(3), FEP102-FEP106;
- Narcfrutas. (n.d.). Consultado em 17-05-2018 em <http://www.narcfrutas.com/produtos>;
- Nguyen-the, C., & Carlin, F. (1994). The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 34(4), 371-401;
- Nicolas, L., Marquilly, C., & O'Mahony, M. (2010). The 9-point hedonic scale: Are words and numbers compatible?. *Food quality and preference*, 21(8), 1008-1015;
- Nijhuis, H. H., Torringa, H. M., Muresan, S., Yuksel, D., Leguijt, C., & Kloek, W. (1998). Approaches to improving the quality of dried fruit and vegetables. *Trends in Food Science & Technology*, 9(1), 13-20;
- Ogawa, J.M., & English, H. (1991). Diseases of temperate zone tree fruit and nut crops. Pub. no. 3345, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Davis, CA;
- Olaimat, A. N., & Holley, R. A. (2012). Factors influencing the microbial safety of fresh produce: a review. *Food Microbiology*, 32(1), 1-19;
- Oliveira, M., Abadias, M., Usall, J., Torres, R., Teixidó, N., & Viñas, I. (2015). Application of modified atmosphere packaging as a safety approach to fresh-cut fruits and vegetables—A review. *Trends in Food Science & Technology*, 46(1), 13-26;
- Oms-Oliu, G., Rojas-Graü, M. A., González, L. A., Varela, P., Soliva-Fortuny, R., Hernando, M. I. H., Munuera, I.P., Fiszman, S., & Martín-Belloso, O. (2010). Recent approaches using chemical treatments to preserve quality of fresh-cut fruit: A review. *Postharvest Biology and Technology*, 57(3), 139-148;

- Opara, U. L., & Pathare, P. B. (2014). Bruise damage measurement and analysis of fresh horticultural produce—a review. *Postharvest Biology and Technology*, 91, 9-24;
- Osorio, S., Fernie, A.R., Nath, P., Bouzayen, M., Mattoo, A.K., & Pech, J.C., (2014). Fruit ripening: primary metabolism. In: P. Nath, M. Bouzayen, A.K. Mattoo, J. C. Pech (Eds.), *Fruit Ripening: Physiology, Signalling and Genomics* (pp. 15–27). Wallingford: CAB International;
- Pinto, P. M. Z., & Morais, A. M. M. B. (2000). Boas práticas para a conservação de produtos hortofrutícolas. *Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica (AESBUC) no âmbito do Projecto Interactive Training for the Agro-Food Industry*. 1ªEd, 32p;
- Plataforma QTools – Intranet do grupo Luís Vicente (2018a). Soluções de antioxidante - Documento 11501904;
- Plataforma QTools – Intranet do grupo Luís Vicente (2018b). Manual da Qualidade e Segurança Alimentar - Documento 09400105;
- Plataforma QTools – Intranet do grupo Luís Vicente (2018c). Plano de Segurança Alimentar - Documento 17005502;
- Plataforma QTools – Intranet do grupo Luís Vicente (2017). Acolhimento - Documento 17005101;
- Pothakos, V., Nyambi, C., Zhang, B. Y., Papastergiadis, A., De Meulenaer, B., & Devlieghere, F. (2014). Spoilage potential of psychrotrophic lactic acid bacteria (LAB) species: *Leuconostoc gelidum* subsp. *gasicomitatum* and *Lactococcus piscium*, on sweet bell pepper (SBP) simulation medium under different gas compositions. *International Journal of Food Microbiology*, 178, 120-129;
- Rabobank International. (2010). EU Fresh-cut Fruits and Vegetables Market Update. Consultado em 01-05-2018
em: http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.agf.nl/ContentPages/682927373.pdf
- Ratti, C. (2001). Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review. *Journal of Food Engineering*, 49(4), 311-319;
- Regulamento de execução (UE) N.º 543/2011 da comissão de 7 de junho de 2011 (que estabelece regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho nos sectores das frutas e produtos hortícolas e das frutas e produtos hortícolas transformados);
- Rico, D., Martin-Diana, A. B., Barat, J. M., & Barry-Ryan, C. (2007). Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 18(7), 373-386;
- Sagar, V. R., & Kumar, P. S. (2010). Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 47(1), 15-26;
- Saltveit, M.E. (2016). Postharvest Pathology. In K. C. Gross, C.Y. Wang, M. Saltveit (Eds.), *The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks* (pp. 111-127). Agriculture Handbook 66, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Washington, DC;
- Sarantópoulos, C.I.G.G., & Oliveira, L.M. (2011). Equipamentos de acondicionamento. In S.A. Cenci (Ed.), *Processamento mínimo de frutas e hortaliças: Tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem* (pp. 71-82). Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos (ISBN 978-85-62158-04-9);
- Sholberg P.L., & Conway W.S. (2016). Postharvest Pathology. In K. C. Gross, C.Y. Wang, M. Saltveit (Eds.), *The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks* (pp. 111-127). Agriculture Handbook 66, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Washington, DC;

Siddiq, M., Sinha, N.K., & Joshi, N.P. (2012). Fresh and processed fruits: safety and regulations. In N.K. Sinha, J.S. Sidhu, J. Barta, J.S.B. Wu, M.P. Cano, (Eds.), *Handbook of fruits and fruit processing* (pp. 353-363). Oxford: John Wiley & Sons, Ltd. (ISBN 978-0-8138-0894-9);

Siddiq, M., Sogi, D. S., & Dolan, K. D. (2013). Antioxidant properties, total phenolics, and quality of fresh-cut 'Tommy Atkins' mangoes as affected by different pre-treatments. *LWT-Food Science and Technology*, 53(1), 156-162;

Simatos, D., Roudaut, G., & Champion, D. (2011). Water in Dairy Products | Analysis and Measurement of Water Activity. In: J.W. Fuquay, P.F. Fox, P. L. H. McSweeney (Eds.), *Encyclopedia of dairy sciences* (pp. 715-726). Oxford, UK: Elsevier;

Sinha, N.K. (2012). Apples and Pears: Production, physicochemical and nutritional quality, and major products. In N.K. Sinha, J.S. Sidhu, J. Barta, J.S.B. Wu, M.P. Cano (Eds.), *Handbook of fruits and fruit processing* (pp. 367-383). Oxford: John Wiley & Sons, Ltd. (ISBN 978-0-8138-0894-9);

Snowdon, A.L. (1990). A Color Atlas of Post-harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables. General Introduction and Fruits. London, UK: CRC Press, 302 p;
Stevens, M. A., & Albright, M. (1980). An approach to sensory evaluation of horticultural commodities. *HortScience*, 15(1), 48-50;

Stone, H., & Sidel, J.L. (2004). *Sensory Evaluation Practices*. 3a ed. San Diego: Academic Press, 408 p;

Stropek, Z., & Gołacki, K. (2015). A new method for measuring impact related bruises in fruits. *Postharvest Biology and Technology*, 110, 131-139;

Tabatabaekoloor, R. (2013). Engineering properties and bruise susceptibility of peach fruits (*Prunus persica*). *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 15(4), 244-252;

Talens, P., Pérez-Masía, R., Fabra, M. J., Vargas, M., & Chiralt, A. (2012). Application of edible coatings to partially dehydrated pineapple for use in fruit–cereal products. *Journal of Food Engineering*, 112(1-2), 86-93;

Telias, A., Bradeen, J. M., Luby, J. J., Hoover, E. E., & Allen, A. C. (2011). Regulation of anthocyanin accumulation in apple peel. In: Janick, J. (Ed.), *Horticultural Reviews* (pp. 357-391). Hoboken: John Wiley & Sons Inc;

Thai, C. N., Shewfelt, R. L. & Garner, J. C. (1990). Tomato color changes under constant and variable storage temperatures: empirical models. *Transactions of the ASAE*, 33(2), 607–614;

Thompson, A.K. (2003). *Fruits and vegetables: Harvesting, Handling and Storage*. Oxford, UK: Blackwell Publising Ltd, 480p;

Tijsskens, L. M. M. (2000). Acceptability. In L. R. Shewfelt, & B. Bruckner (Eds.), *Fruit and vegetable quality: an integrated view* (pp. 125-143). New York: CRC Press;

Tijsskens, L. M., Konopacki, P., & Simcic, M. (2003). Biological variance, burden or benefit? *Postharvest Biology and Technology*, 27(1), 15-25;

Toivonen, P. M.A., & DeEll, J.R. (2002). Physiology of fresh-cut fruits and vegetables. In O. Lamikanra (Ed.), *Fresh-cut fruits and vegetables* (pp. 99-131). Science, technology and market. Boca Raton, FL: CRC Press;

Tournas, V. H. (2005). Moulds and yeasts in fresh and minimally processed vegetables, and sprouts. *International Journal of Food Microbiology*, 99(1), 71-77;


- Van Zeebroeck, M., Ramon, H., De Baerdemaeker, J., Nicolaï, B. M., & Tijskens, E. (2007). Impact damage of apples during transport and handling. *Postharvest Biology and Technology*, 45(2), 157-167;
- Vanetti, M.C.D. (2007). Microbiologia. In C.L. Moretti (Ed.), *Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças* (pp. 141-151). Brasília: Embrapa Hortaliças (ISBN 978-85-7333-431-9);
- Vergano, P. J., Testin, R. F., & Newall, W. C. (1991). Peach bruising: susceptibility to impact, vibration, and compression abuse. *Transactions of the ASAE*, 34(5), 2110-2116;
- WHO (2018). Aumento do consumo de frutas e vegetais para reduzir o risco de doenças não transmissíveis. Consultado em 17-05-2018 em: http://www.who.int/elena/titles/fruit_vegetables_ncds/en/;
- Williams, A. A., & Carter, C. S. (1977). A language and procedure for the sensory assessment of Cox's Orange Pippin apples. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 28(12), 1090-1104;
- Wills, R.B.H., McGlasson, W.B., Graham, D., & Joyce, D.C. (2007) Physiology and biochemistry. In: *Postharvest: An introduction to physiology and handling of fruits, vegetables and ornamentals*. (pp. 29), 5th ed. UK: UNSW Press, CAB International;
- Wilson, L.G., Boyette, M.D., & Estes, E.A., (1995). Postharvest Handling and Cooling of Fruits, Vegetables and Flowers for Small Farms. (Part III: Handling. NCCES, Horticulture information leaflet No. 802, p. 2);
- Wojdyło, A., Figiel, A., Legua, P., Lech, K., Carbonell-Barrachina, Á. A., & Hernández, F. (2016). Chemical composition, antioxidant capacity, and sensory quality of dried jujube fruits as affected by cultivar and drying method. *Food Chemistry*, 207, 170-179;
- Yu, P., Low, M. Y., & Zhou, W. (2017). Design of experiments and regression modelling in food flavour and sensory analysis: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 71, 201-215;
- Zambrano-Zaragoza, M. L., Gutiérrez-Cortez, E., Del Real, A., González-Reza, R. M., Galindo-Pérez, M. J., & Quintanar-Guerrero, D. (2014). Fresh-cut Red Delicious apples coating using tocopherol/mucilage nanoemulsion: Effect of coating on polyphenol oxidase and pectin methylesterase activities. *Food Research International*, 62, 974-983.

APÊNDICE

APÊNDICE I – CADERNO DE ENCARGOS DA MAÇÃ VERMELHA

	- Maçã Vermelha - Caderno de Encargos
---	---

1. Identificação do Produto	
Produto	Maçã Vermelha
Origem	Portugal, Espanha, França, Itália, Chile, Polónia, Argentina, Brasil e África do Sul
Certificação	GlobalGAP

2. Características Específicas			
Variedades Permitidas	IV Gama*	Desidratados*	Canal Industrial
Full (Cat.B)	X	X	Conforme requisito do cliente
Royal Gala (Cat. C)	X	X	
Starking (Cat.A)	X	X	
Red Delidous (Cat.A)		X	
Jonagored (Cat.C)	X	X	
*Observações	Não são permitidas variedades misturadas dentro do mesmo vasilhame.		
			

3. Requisitos Físico-Químicos	Target	Mínimo	Máximo	Target	Mínimo	Máximo	Target	Mínimo	Máximo	
	Calibre (mm)	65/70	60/65	70/75	65/70	60/65	70/75	65/70	55/60	70/75
	TSS (% °Brix)	≥12,0			≥12,0			N.A		
	Firmeza (kg/cm²)	4,0 a 9,0			4,0 a 9,0			N.A		
	Observações	A partir de março verificar conformidade em relação a polpa da maçã vermelha portuguesa. É comum verificar polpa "farinhenta" e interior escuro na variedade Royal Gala.								

4. Controlo Analítico	
Resíduos de Pesticidas	Devem garantir o cumprimento de todos os LMR's
Contaminantes	Pesquisa de Cádmio e Chumbo
Requisitos Microbiológicos	Listeria monocytogenes

Ref.:	Data:	Observações	Página
170182028	abr/2018	CÓPIA CONTROLADA: Confirmar sempre a versão atualizada na Intranet do grupo Luis Vianello ou em Público Nuvifruits.	1 de 5

	- Maçã Vermelha - Caderno de Encargos
---	--







5. Conservação			
Temperatura (°C)	Target	Mínimo	Máximo
	Entre 1,0 e 4,0	0	4,0

6. Acondicionamento	
	<p>Preferencialmente – Caixa de cartão – Caixa de campo lavada</p> <p>Alternativa – Palote de plástico lavado</p> <p>Não é permitido o acondicionamento em caixas de madeira.</p> <p>O desenvolvimento e o estado das maçãs devem permitir-lhes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suportar o transporte e as outras movimentações a que são sujeitas e - Chegar ao local de destino em condições satisfatórias. <p>Os materiais utilizados no interior das embalagens devem estar limpos e não devem ser suscetíveis de provocar alterações internas ou externas nos produtos. Preferencialmente a fruta deverá não ter rótulos. No entanto, é autorizada a utilização de materiais, nomeadamente de papéis ou selos, que ostentem indicações comerciais, desde que a impressão ou rotulagem sejam efetuadas com tintas ou colas não-tóxicas. Os rótulos colocados individualmente nos produtos não devem, ao ser retirados, deixar vestígios visíveis de cola nem danificar a epiderme. As embalagens devem estar isentas de corpos estranhos.</p> <p>Não é permitido o acondicionamento em caixas ou palotes de madeira</p>

7. Rotulagem	
Obrigatório	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação (Nome e endereço do embalador e/ou do expedidor) - Natureza do produto (Nome da variedade) - Origem (País de origem e, eventualmente, zona de produção ou denominação nacional, regional ou local) - Características comerciais (Categoria, calibre ou no caso dos frutos apresentados em camadas ordenadas, número de unidades) - Lote

8. Características Mínimas de qualidade	
8.1. IV Gama	<p>Disposições relativas à qualidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inteiras, sem lesões; - Sãs; - Limpas, praticamente isentas de matérias estranhas visíveis; - Praticamente isentas de doenças ou ataques de parasitas ou danos provocados por estes; - Isentas de ataques de parasitas na polpa; - Isentas de humidades exteriores anormais; - Isentas de odores e/ou sabores estranhos; - Isentas de alterações da polpa; - Apresentar um desenvolvimento suficiente e encontrar-se num estado de maturação satisfatório.

Ref.:	Data:	Observações	Página
170182028	abr/2018	CÓPIA CONTROLADA: Confirmar sempre a versão atualizada na internet do grupo Luis Vicente ou em Público Nuvifruits.	2 de 5

	<div>- Maçã Vermelha - Caderno de Encargos</div>		
	<div>As maçãs devem apresentar, no mínimo, a seguinte coloração da superfície característica da variedade:</div> <ul style="list-style-type: none">- 1/2 da superfície total com coloração vermelha, no caso do grupo de coloração A;- 1/3 da superfície total com coloração mista vermelha, no caso do grupo de coloração B;- 1/10 da superfície total com coloração ligeiramente vermelha, avermelhada ou estriada, no caso do grupo de coloração C; <div>A polpa não deve apresentar qualquer deterioração.</div> <div>Podem, no entanto, apresentar os ligeiros defeitos a seguir indicados, desde que estes não prejudiquem o aspeto geral do produto nem a sua qualidade, conservação ou apresentação na embalagem e desde que respeitem a devida percentagem de tolerância:</div> <ul style="list-style-type: none">-um ligeiro defeito de forma e/ou desenvolvimento,-um ligeiro defeito de coloração,- pisaduras ligeiras, até 1,0 cm² de superfície total, que não devem apresentar descoloração,- ligeiros defeitos da epiderme não devem exceder:<ul style="list-style-type: none">* 2,0 cm de comprimento* 1,0 cm² de superfície total para os outros defeitos, exceto no caso do pedrado (Venturia inaequalis), cuja superfície, no conjunto, não deve exceder 0,25 cm². <div>Disposições relativas às tolerâncias</div> <div><u>Tolerância de qualidade</u></div> <div>É admitida uma tolerância total de 5,0%, em número ou em peso, de maçãs que não correspondam às características acima mencionadas.</div> <div><u>Tolerância de calibre</u></div> <div>Para maçãs calibradas a tolerância total é 10,0%, em número ou em peso, de maçãs que não satisfaçam os requisitos de calibre.</div>		
Produto Conforme:	<div><div> Maçã Jonagored</div><div> Maçã Starling</div><div> Maçã red delicious</div><div> Maçã Fuji</div><div> Maçã Royal Gala</div></div>		
Ref.:	Data:	Observações	Página
17018028	abr2018	CÓPIA CONTROLADA: Confirmar sempre a versão atualizada na internet do grupo Luis Vicente ou em Público Nuvifruits.	3 de 5















	<p align="center">- Maçã Vermelha - Caderno de Encargos</p>
---	--

Produto Não conforme:






<p align="center">8.2. Desidratados</p>	<p>Disposições relativas à qualidade</p> <p>A polpa não deve apresentar qualquer deterioração. As maçãs podem apresentar descoloração total da epiderme. Frutos que apresentem desidratação, escaldão superficial, excesso de maturação/perda de consistência, fendilhamentos sem desenvolvimento de bolores e carepa são permitidos, desde que não afetem a qualidade da polpa do fruto.</p> <p>Disposições relativas às tolerâncias</p> <p><u>Tolerância de qualidade</u></p> <p>No âmbito desta tolerância, os produtos que não correspondam às características de qualidade da polpa não podem exceder 5,0% no total.</p> <p><u>Tolerância de calibre</u></p> <p>Para maçãs calibradas a tolerância total é 10,0%, em número ou em peso, de maçãs que não satisfaçam os requisitos de calibre.</p>
--	--


Ref.:	Data:	Observações	Página
170182528	abr/2018	CÓPIA CONTROLADA. Continuar sempre a vender embalada na internet do grupo Lusa Verde ou em Público Nuvifruits.	4 de 5


	<p align="center">- Maçã Vermelha - Caderno de Encargos</p>
<p><u>Produto conforme:</u></p>	<div>    </div> <div> <p>Fraca coloração da epiderme Desidratado Fendilhado</p> </div> <div>    </div> <div> <p>Coloração aceitável Escaldão superficial Ausência de pedúnculo</p> </div>
<p><u>Produto não conforme:</u></p>	<div>    </div> <div> <p>Podridão Alteração da polpa Podrido</p> </div> <div>   </div> <div> <p>Bicho da fruta – <i>Cydia pomonella</i> Bitter pit</p> </div> <div>   </div> <div> <p>Calço Furo de minhoca</p> </div>
<p>8.3. Canal Industrial</p>	<p>Dependendo das especificações do cliente, existe a possibilidade de optar por fruta com características de IV Gema ou desidratados.</p>

Ref.:	Data:	Observações	Página
170182028	abr/2018	CÓPIA CONTROLADA: Confirmar sempre a versão atualizada na intranet do grupo Lusa Viciente ou em Público Nuvifruits.	5 de 5


APÊNDICE II – ESPECIFICAÇÃO DESIDRATAÇÃO DE MAÇÃ VERMELHA

 Especificação Desidratação de Maçã Vermelha																									
Matéria-Prima	Maçã Vermelha																								
Variedade	Fuji Jonagored Red Delicious Royal Gala Starking																								
Cor da polpa																									
Descasque	Não																								
Descaroçamento	Descaroçar a maçã na sala dos desidratadores com o equipamento ABL- SP/TT50																								
Laminação	Na Sala do Forno Contínuo laminar a maçã no equipamento Urschel E-translicer com a roda 34014024 (24 lâminas), conjunto 55513. Os variadores de velocidade da laminadora devem estar nas seguintes posições: I I I																								
Espessura do corte em fresco (mm)	3,6																								
Lavagem com água	Não																								
Tratamento com antioxidante	Não																								
Aspetto do produto em fresco																									
Número da Receita	20																								
Nome da Receita	Maçã vermelha																								
Parâmetros da Receita de Desidratação	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Page 1 / 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Opening Shutter Mode</td> <td>Semi-Automatic</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Renewal Shutter Chamber 1</td> <td>A%</td> <td>SP Temperature Chamber 1</td> <td>C °C</td> </tr> <tr> <td>Renewal Shutter Chamber 1</td> <td>A%</td> <td>SP Temperature Chamber 2</td> <td>C °C</td> </tr> <tr> <td>Ejection Shutter Chamber 1</td> <td>B%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ejection Shutter Chamber 2</td> <td>B%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Page 1 / 2				Opening Shutter Mode	Semi-Automatic			Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 1	C °C	Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 2	C °C	Ejection Shutter Chamber 1	B%			Ejection Shutter Chamber 2	B%		
Page 1 / 2																									
Opening Shutter Mode	Semi-Automatic																								
Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 1	C °C																						
Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 2	C °C																						
Ejection Shutter Chamber 1	B%																								
Ejection Shutter Chamber 2	B%																								
Ref.:	Data:	Observações	Página																						
18013101E	abr/2018	CÓPIA NÃO CONTROLADA. Confirmar sempre a versão atualizada no Intranet da Lala Violette ou com DQD.	1 de 3																						

	<p align="center">Especificação Desidratação de Maça Vermelha</p>
---	---

	Recovery Shutter Chamber 1	A%		
	Recovery Shutter Chamber 2	A%		
	Recipe drying Time			
		D min.		
	Page 2 /2			
	Feeding Belt	E Hz	Fan Chamber 1	L Hz
	Drying Belt 1	F Hz	Fan Chamber 2	L Hz
	Drying Belt 2	G Hz		Hz
	Drying Belt 3	G Hz		Hz
	Drying Belt 4	H Hz	Alignment Product	L Hz
	Drying Belt 5	I Hz	Movement Product 1	M Hz
	Drying Belt 6	J Hz	Movement Product 2	M Hz
	Drying Belt 7	J Hz	Movement Product 3	M Hz
	Fan 1 Renewal Chamber 1	K Hz	Fan 2 Renewal Chamber 1	K Hz
	Fan 1 Renewal Chamber 2	K Hz	Fan 2 Renewal Chamber 2	K Hz
Sopro de entrada	O sopro de entrada deve estar sempre ligado.			
Sopro de saída	Verificar a necessidade de ligar ou desligar de acordo com as condições atmosféricas. Em dias de chuva e/ou com elevada humidade exterior não ligar. Constatou-se, que nestas ocasiões esta operação confere novamente humidade ao produto. Se o produto for muito leve o facto de este estar ligado também dificulta a saída do mesmo.			
Observações	Quando existe elevada humidade exterior é importante retirar imediatamente o produto já desidratado do tapete azul de saída e embalar. Verificou-se que a estadia prolongada no tapete afeta negativamente o produto.			
Input (kg/hora)	123,0			
Output (kg/hora)	17,4			
Rendimento Fresco → Laminado (%)	79,0			
Rendimento Laminado → Desidratado (%)	14,3			
Rendimento Global (%)	11,0			
Embalagem primária	Saco metalizado trilaminado com 4,0 kg de maça desidratada.			
Validade (granel)	360 dias - Em validação			
Embalagem secundária	Embalagem metalizada trilaminada ou transparente de duas camadas			
Validade (saguetas)	240 dias - Em validação			
Aspeto geral depois de desidratado				
Sabor	Característico da maça, doce e levemente ácido			
Cheiro	Característico a maça			



Ref.	Data	Observações	Página
180131018	abr/2018	CÓPIA NÃO CONTROLADA. Confirmar sempre a versão atualizada no Intranet de Luis Vicente ou com DQD.	2 de 3

	<p align="center">Especificação Desidratação de Maçã Vermelha</p>
---	---

Textura	Crocante e quebradiça
Espessura média do desidratado (mm)	2,0±0,0
Dimensão média (mm)	50,0±8,2
Média da Humidade (%)	1,6±0,4
Média a _w	0,202±0,020
Cor (valores médios)	L* - 69,6±3,1 a* - 7,6±1,5 b* - 31,1±1,8 c* - 32,0±2,0 h - 76,2±2,3
Não conformidades	Retirar: <div data-bbox="632 629 788 770">  </div> <div data-bbox="810 629 967 770">  </div> <div data-bbox="995 629 1171 770">  </div> <div data-bbox="619 770 788 824"> Pedacos dos cantos da maçã (demasiada casca). </div> <div data-bbox="804 770 973 824"> Pedacos com pontos negros na polpa </div> <div data-bbox="989 770 1181 824"> Pedacos queimados no interior da maçã. </div>

Ref.:	Data:	Observações	Página
180131018	abr/2018	CÓPIA NÃO CONTROLADA. Confirmar sempre a versão atualizada no Intranet da Lulo Vicente ou com DQD.	3 de 3

APÊNDICE III – CADERNO DE ENCARGOS DA MAÇÃ VERDE

		- Maçã Verde - Caderno de Encargos							
1. Identificação do Produto									
Produto	Maçã Verde								
Origem	Portugal, Espanha								
Certificação	GlobalGAP								
2. Características Específicas									
Variedades Permitidas	IV Gama*			Desidratados*			Canal Industrial		
Granny Smith	X			X			Conforme requisito do cliente		
Golden	X								
*Observações	Não são permitidas variedades misturadas dentro do mesmo vasilhame.								
									
3. Requisitos Físico-Químicos									
	Target	Mínimo	Máximo	Target	Mínimo	Máximo	Target	Mínimo	Máximo
Calibre (mm)	65/70	60/65	70/75	65/70	60/65	70/75	65/70	55/60	70/75
TSS (% °Brix)	≥10,0 (Granny Smith) ≥12,0 (Golden)			≥12,0			N.A		
Firmeza (kg/cm²)	4,0 a 9,0			4,0 a 9,0			N.A		
4. Controlo Analítico									
Resíduos de Pesticidas	Devem garantir o cumprimento de todos os LMR's								
Contaminantes	Pesquisa de Cádmio e Chumbo								
Requisitos Microbiológicos	Listeria monocytogenes								
5. Conservação									
Temperatura (°C)	Target			Mínimo			Máximo		
	Entre 1,0 e 4,0			0			4,0		
6. Acondicionamento									
Preferencialmente – Caixa de cartão – Caixa de campo lavada									
Ref.:	Data:							Página	
18/02/2018	julho/2018							1 de 5	




	<p align="center">- Maçã Verde - Caderno de Encargos</p>
---	--







	<p>Alternativa – Palote de plástico lavado</p> <p>Não é permitido o acondicionamento em caixas ou palotes de madeira.</p> <p>O desenvolvimento e o estado das maçãs devem permitir-lhes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suportar o transporte e as outras movimentações a que são sujeitas e - Chegar ao local de destino em condições satisfatórias. <p>Os materiais utilizados no interior das embalagens devem estar limpos e não devem ser suscetíveis de provocar alterações internas ou externas nos produtos.</p> <p>Preferencialmente a fruta deverá não ter rótulos. No entanto, é autorizada a utilização de materiais, nomeadamente de papéis ou selos, que ostentem indicações comerciais, desde que a impressão ou rotulagem sejam efetuadas com tintas ou colas não-tóxicas. Os rótulos colocados individualmente nos produtos não devem, ao ser retirados, deixar vestígios visíveis de cola nem danificar a epiderme. As embalagens devem estar isentas de corpos estranhos.</p>
--	---






7. Rotulagem	
Obrigatório	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação (Nome e endereço do embalador e/ou do expedidor) - Natureza do produto (Nome da variedade) - Origem (País de origem e, eventualmente, zona de produção ou denominação nacional, regional ou local) - Características comerciais (Categoria, calibre ou no caso dos frutos apresentados em camadas ordenadas, número de unidades) - Lote

8. Características Mínimas de qualidade	
8.1. IV Gama	<p>Disposições relativas à qualidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inteiras, sem lesões, - Sãs; - Limpas, praticamente isentas de matérias estranhas visíveis, - Praticamente isentas de doenças ou ataques de parasitas ou danos provocados por estes; - Isentas de ataques de parasitas na polpa; - Isentas de humidades exteriores anormais; - Isentas de odores e/ou sabores estranhos; - Isentas de alterações da polpa; - Apresentar um desenvolvimento suficiente e encontrar-se num estado de maturação satisfatório. <p>As maçãs devem apresentar a coloração da superfície característica da variedade.</p> <p>A polpa não deve apresentar qualquer deterioração.</p> <p>Podem, no entanto, apresentar os ligeiros defeitos a seguir indicados, desde que estes não prejudiquem o aspeto geral do produto nem a sua qualidade, conservação ou apresentação na embalagem e desde que respeitem a devida percentagem de tolerância:</p> <ul style="list-style-type: none"> -um ligeiro defeito de forma e/ou desenvolvimento, -um ligeiro defeito de coloração,

Ref:	Data:	Página
19K020218	Julho 2018	2 de 5




	<p align="center">- Maçã Verde - Caderno de Encargos</p>	
	<p>- pisaduras ligeiras, até 1,0 cm² de superfície total, que não devem apresentar descoloração;</p> <p>- ligeiros defeitos da epiderme não devem exceder:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 2 cm de comprimento; * 1 cm² de superfície total para os outros defeitos, exceto no caso do pedrado (<i>Venturia Inaequalis</i>), cuja superfície, no conjunto, não deve exceder 0,25 cm²; <p>- carepa ligeira, tal como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * manchas acastanhadas que podem exceder a cavidade peduncular ou pistilar e podem ser ligeiramente rugosas e/ou * carepa reticular fina que não exceda 1/3 da superfície total do fruto e não contraste fortemente com a coloração geral do fruto e/ou * carepa densa que não exceda 1/3 da superfície total do fruto, * carepa reticular fina e carepa densa que no seu conjunto não podem exceder 1/3 da superfície total do fruto. <p>Nota: As maçãs Granny Smith e as maçãs Golden Delicious (mutantes de Golden Delicious, por exemplo) tem de respeitar as disposições respeitantes a carepa, contudo, a variedade Golden Russet está isenta.</p> <p>Disposições relativas às tolerâncias</p> <p><u>Tolerância de qualidade</u></p> <p>É admitida uma tolerância total de 5,0%, em número ou em peso, de maçãs que não correspondam às características acima mencionadas.</p> <p><u>Tolerância de calibre</u></p> <p>Para maçãs calibradas a tolerância total é 10,0%, em número ou em peso, de maçãs que não satisfaçam os requisitos de calibre.</p>	
<p><u>Produto Conforme:</u></p> <p>Granny Smith</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>		
Ref.:	Data:	Página:
18/02/2018	Julho 2018	3 de 5



	<p align="center">- Maçã Verde - Caderno de Encargos</p>	
<p>Golden</p>		
<p><u>Produto Não conforme:</u></p>		
		
<p align="center">Podridão</p>	<p align="center">Bitter pit</p>	
		
<p align="center">Escaldão Solar</p>	<p align="center">Alteração da polpa</p>	
<p>8.2. Desidratados</p>	<p>Disposições relativas à qualidade</p> <p>A polpa não deve apresentar qualquer deterioração. As maçãs podem apresentar descoloração total da epiderme. Frutos que apresentem desidratação, escaldão superficial, excesso de maturação/perda de consistência, fendilhamentos sem desenvolvimento de bolores e carepa são permitidos, desde que não afetem a qualidade da polpa do fruto.</p>	
<p>Ref.: 190202018</p>	<p>Data: julho/2018</p>	<p>Página 4 de 5</p>

	<p align="center">- Maçã Verde - Caderno de Encargos</p>
	<p>Disposições relativas às tolerâncias</p> <p><u>Tolerância de qualidade</u></p> <p>No âmbito desta tolerância, os produtos que não correspondam às características de qualidade da polpa não podem exceder 5,0% no total.</p> <p><u>Tolerância de calibre</u></p> <p>Para maçãs calibradas a tolerância total é 10,0%, em número ou em peso, de maçãs que não satisfaçam os requisitos de calibre.</p>
<p><u>Produto conforme:</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Coloração da polpa conforme</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p><u>Produto não conforme:</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Podridão</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	
<p>3. Canal Industrial</p>	<p>Dependendo das especificações do cliente, existe a possibilidade de optar por fruta com características de IV Gama ou desidratados.</p>



Ref.:	Data:	Página
180202018	julho2018	5 de 5

APÊNDICE IV – ESPECIFICAÇÃO DESIDRATAÇÃO DE MAÇÃ *GRANNY SMITH*

 Especificação Desidratação de Maçã <i>Granny Smith</i>																																													
Matéria-Prima	Maçã Verde																																												
Variedade	Granny Smith																																												
Cor da epiderme e/ou da polpa																																													
Descasque	Não é descascada.																																												
Descaroçamento	Descaroçar a maçã na sala dos desidratadores com o equipamento ABL-SP/TTSO.																																												
Laminação	Na Sala do Forno Contínuo laminar a maçã no equipamento Urschel E-translicer com o a roda 34014024 (24 lâminas), conjunto 55513. Os variadores de velocidade da laminadora devem estar nas seguintes posições: 1111																																												
Espessura do corte em fresco (mm)	3,6																																												
Lavagem com água	Não																																												
Tratamento com antioxidante	Não																																												
Aspetto do produto em fresco																																													
Número da Receita	1																																												
Nome da Receita	Maçã verde																																												
Parâmetros da Receita de Desidratação	<table border="1"> <tr> <td>Opening Shutter Mode</td> <td>Semi-Automatic</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Renewal Shutter Chamber 1</td> <td>A%</td> <td>SP Temperature Chamber 1</td> <td>C °C</td> </tr> <tr> <td>Renewal Shutter Chamber 1</td> <td>A%</td> <td>SP Temperature Chamber 2</td> <td>C °C</td> </tr> <tr> <td>Ejection Shutter Chamber 1</td> <td>B%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ejection Shutter Chamber 2</td> <td>B%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recovery Shutter Chamber 1</td> <td>A%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recovery Shutter Chamber 2</td> <td>A%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recipe drying Time</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>D min.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">Page 2 /2</td> </tr> <tr> <td>Feeding Belt</td> <td>F Hz</td> <td>Fan Chamber 1</td> <td>M Hz</td> </tr> </table>	Opening Shutter Mode	Semi-Automatic			Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 1	C °C	Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 2	C °C	Ejection Shutter Chamber 1	B%			Ejection Shutter Chamber 2	B%			Recovery Shutter Chamber 1	A%			Recovery Shutter Chamber 2	A%			Recipe drying Time					D min.			Page 2 /2				Feeding Belt	F Hz	Fan Chamber 1	M Hz
Opening Shutter Mode	Semi-Automatic																																												
Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 1	C °C																																										
Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 2	C °C																																										
Ejection Shutter Chamber 1	B%																																												
Ejection Shutter Chamber 2	B%																																												
Recovery Shutter Chamber 1	A%																																												
Recovery Shutter Chamber 2	A%																																												
Recipe drying Time																																													
	D min.																																												
Page 2 /2																																													
Feeding Belt	F Hz	Fan Chamber 1	M Hz																																										
Ref:	Data:	Observações	Página																																										
1806718	abr/2018	CÓPIA NÃO CONTROLADA. Confirmar sempre a versão atualizada na Internet de Luis Vicente ou com DGD.	1 de 3																																										


	Especificação Desidratação de Maçã <i>Granny Smith</i>			
	Drying Belt 1	G Hz	Fan Chamber 2	M Hz
	Drying Belt 2	H Hz		Hz
	Drying Belt 3	H Hz		Hz
	Drying Belt 4	I Hz	Alignment Product	M Hz
	Drying Belt 5	J Hz	Movement Product 1	N Hz
	Drying Belt 6	K Hz	Movement Product 2	N Hz
	Drying Belt 7	K Hz	Movement Product 3	N Hz
	Fan 1 Renewal Chamber 1	L Hz	Fan 2 Renewal Chamber 1	L Hz
	Fan 1 Renewal Chamber 2	L Hz	Fan 2 Renewal Chamber 2	L Hz
Sopro de entrada	O sopro de entrada deve estar sempre ligado.			
Sopro de saída	Verificar a necessidade de ligar ou desligar de acordo com as condições atmosféricas. Em dias de chuva e/ou com elevada humidade exterior não ligar. Constatou-se, que nestas ocasiões esta operação confere novamente humidade ao produto. Se o produto for muito leve o facto de este estar ligado também dificulta a saída do mesmo.			
Observações	Quando existe elevada humidade exterior é importante retirar imediatamente o produto já desidratado do tapete azul de saída e embalar. Verificou-se que a estadia prolongada no tapete afecta negativamente o produto.			
Input (Kg/hora)	108,0			
Output (Kg/hora)	15,4			
Rendimento Fresco ->	65,0			
Laminado (%)				
Rendimento Laminado ->	14,2			
Desidratado (%)				
Rendimento Global (%)	9,2			
Embalagem primária	Saco metalizado triaminado com 4,0 kg de maçã desidratada.			
Validade (granel)	360 dias - Em validação			
Embalagem secundária	Embalagem metalizada triaminada ou transparente de duas camadas			
Validade (saquetas)	240 dias - Em validação			
Aspeto do produto desidratado				
Sabor	Característico da maçã, doce e levemente ácido			
Cheiro	Característico a maçã			
Textura	Crocante e quebradiça			
Espessura média do desidratado (mm)	1,9±0,2			
Dimensão média (mm)	57,6±9,9			
Média da Humidade (%)	2,1±0,6			
Média av	0,29±0,04			
Cor (valores médios)	L* - 67,6±5,0 a* - 7,1±1,8 b* - 29,8±3,0 c* - 31,0±4,4 h - 75,6±3,0			


Ref.:	Data:	Observações	Página
1800716	abr/2019	CÓPIA NÃO CONTROLADA. Confirmar sempre a versão atualizada na Intranet da Luis Vicente ou com DQD.	2 de 3

	Especificação Desidratação de Maça <i>Granny Smith</i>	
Não conformidades		

Ref.:	Data:	Observações	Página
190071e	abr/2019	CÓPIA NÃO CONTROLADA. Conferir sempre o versão atualizada no Intranet de Luis Vicente ou com DGD.	5 de 5

APÊNDICE V – CADERNO DE ENCARGOS DA PERA ROCHA

	<p align="center">- Pera - Caderno de Encargos</p>								
1. Identificação do Produto									
Produto	Pera								
Origem	Portugal e Espanha								
Certificação	GlobalGAP								
2. Características Específicas									
Variedades Permitidas	IV Gama	Desidratados	Canal Industrial						
Rocha	X	X	Conforme requisito do cliente						
Packham's	X	N.A.							
3. Requisitos Físico-Químicos									
	Target	Mínimo	Máximo	Target	Mínimo	Máximo	Target	Mínimo	Máximo
Calibre (mm)	65/70	60/65	70/75	65/70	60/65	70/75	65/70	60/65	70/75
TSS (% °Brix)	≥11,0			≥11,0			N.A.		
Firmeza (kg/cm²)	4,0 a 9,0			4,0 a 9,0			N.A.		
4. Controlo Analítico									
Resíduos de Pesticidas	Devem garantir o cumprimento de todos os LMR's								
Contaminantes	Pesquisa de Cádmio e Chumbo								
Requisitos Microbiológicos	Listeria monocytogenes								
5. Conservação									
Temperatura (°C)	Target	Mínimo	Máximo						
	1,0	0	4,0						
6. Acondicionamento									
	Preferencialmente – Caixa de campo lavada								
	Alternativa – Palote de plástico lavado								
	Não é permitido o acondicionamento em caixas ou palotes de madeira.								
	O desenvolvimento e o estado das peras devem permitir-lhes:								
	- Suportar o transporte e as outras movimentações a que são sujeitas,								
	- Chegar ao lugar de destino em condições satisfatórias.								
	Os materiais utilizados no interior das embalagens devem estar limpos e não devem ser suscetíveis de provocar alterações internas ou externas nos produtos. Preferencialmente a fruta deveria não ter rótulos. É autorizada a utilização de materiais, nomeadamente de papéis ou selos, que ostentem indicações comerciais, desde que a impressão ou rotulagem sejam efetuadas com tintas ou colas não-tóxicas. Os rótulos apostos individualmente nos produtos não devem, ao ser retirados, deixar vestígios visíveis de cola nem danificar a epiderme. As embalagens devem estar isentas de corpos estranhos.								
7. Rotulagem									
Obrigatório	- Identificação (Nome e endereço do embalador e/ou do expedidor)								
	- Natureza do produto (Nome da variedade)								
Ref.:	Data:	Observações							Página
170163028	abr/2018	CÓPIA CONTROLADA: Confirmar sempre a versão atualizada na Intranet do grupo Luis Viente ou em Público NaviFruits.							1 de 4

	<div>- Pera -</div> <div>Caderno de Encargos</div>	
	<div>- Origem (País de origem e, eventualmente, zona de produção ou denominação nacional, regional ou local)</div> <div>- Características comerciais (Categoria, calibre ou no caso dos frutos apresentados em camadas ordenadas, número de unidades)</div> <div>- Lote</div>	
8. Características Mínimas de qualidade		
8.1. IV Gama	<div>Disposições relativas à qualidade</div> <div><div>- Inteiras, sem lesões,</div><div>- Sãs;</div><div>- Limpas, praticamente isentas de matérias estranhas visíveis,</div><div>- Praticamente isentas de doenças ou ataques de parasitas ou danos provocados por estes;</div><div>- Isentas de ataques de parasitas na polpa;</div><div>- Isentas de humidades exteriores anormais;</div><div>- Isentas de odores e/ou sabores estranhos;</div><div>- Isentas de alterações da polpa;</div><div>- Apresentar um desenvolvimento suficiente e encontrar-se num estado de maturação satisfatório.</div><div>- A polpa não deve apresentar qualquer deterioração.</div></div> <div>A epiderme deve apresentar uma coloração de nível 1 a 2 (conforme foto).</div> <div>Podem, no entanto, apresentar os ligeiros defeitos a seguir indicados, desde que estes não prejudiquem o aspeto geral do produto nem a sua qualidade, conservação ou apresentação na embalagem e desde que respeitem a devida percentagem de tolerância:</div> <div><div>-um ligeiro defeito de forma e/ou desenvolvimento,</div><div>-um ligeiro defeito de coloração,</div><div>-carepa rugosa muito ligeira,</div><div>-plisaduras ligeiras, até 1,0 cm² de superfície total,</div><div>-ligeiros defeitos da epiderme não devem exceder:</div><div><div>* 2,0 cm de comprimento</div><div>* 1,0 cm² de superfície total para os outros defeitos, exceto no caso do pedrado (<i>Venturia pirina</i> e <i>Venturia inaequalis</i>), cuja superfície, no conjunto, não deve exceder 0,25 cm²,</div></div></div> <div>O pedúnculo pode estar ligeiramente danificado.</div> <div>Disposições relativas às tolerâncias</div> <div>Tolerância de qualidade</div> <div>É admitida uma tolerância total de 5,0%, em número ou em peso, de peras que não correspondam às características mencionadas acima.</div> <div>Tolerância de calibre</div> <div>Para peras calibradas a tolerância total é 10,0%, em número ou em peso, de peras que não satisfaçam os requisitos de calibre.</div>	
	Ref.:	170183028
	Data:	abr/2018
	CÓPIA CONTROLADA: Confirmar sempre a versão atualizada na Intranet do grupo Luís Vicente ou em Público Nuvifruits.	
Observações		
Página	2 de 4	



- Pera - Caderno de Encargos

Produto conforme:



Coloração Conforme

Produto não conforme:



Coloração não conforma



Floreza



Podrido



Bichado



Estérilise



Danos provocados por pragas



Danos provocados por doenças
(Pedraza - Venturina pirona)



Alteração da polpa (excesso de maturação)





Contusões e defeitos epidérmicos







Escalão, carepa e pedrado


Ref.:	Data:	Observações	Página
170163228	abr2018	CÓPIA CONTROLADA. Confirmar sempre a versão atualizada na intranet do grupo Lus Viente ou em Público Nuvifruits.	3 de 4

	<p align="center">- Pera - Caderno de Encargos</p>
<p>8.2. Desidratados</p>	<p>Os requisitos são iguais aos da Pera para IV Gama, exceto na coloração da epiderme que pode ser azeite entre 1 e 6" (de acordo com a foto seguinte).</p>  <p>* Devem sempre ser garantidos os intervalos de firmeza permitidos.</p>
<p>8.3. Canal Industrial</p>	<p>Dependendo das especificações do cliente, existe a possibilidade de optar por fruta com características de IV Gama ou desidratados.</p>

Ref:	Data:	Observações	Página
170163028	abril/2018	CÓPIA CONTROLADA: Confirmar sempre a versão atualizada na Intranet do grupo Luis Vionte ou em Público Nuvifruits.	4 de 4

APÊNDICE VI – ESPECIFICAÇÃO DESIDRATAÇÃO DE PERA ROCHA

		Especificação Desidratação de Pera Rocha																																																																									
Matéria-Prima	Pera																																																																										
Variedade	Rocha																																																																										
Cor da epiderme e/ou da polpa	 																																																																										
Descasque	Não																																																																										
Descaroçamento	Descaroçar a pera na sala dos desidratadores com o equipamento ABL- SP/TT50																																																																										
Laminação	Na Sala do Forno Contínuo laminar a pera no equipamento Urschel E-translicer com a roda 34014024 (24 laminas), conjunto 55513. Os variadores de velocidade da laminadora devem estar nas seguintes posições: I I I I																																																																										
Espessura do corte em fresco (mm)	3,6																																																																										
Lavagem com água	Não																																																																										
Tratamento com antioxidante	Não																																																																										
Aspetto do produto em fresco																																																																											
Número da Receita	15																																																																										
Nome da Receita	Pera Verde																																																																										
Parâmetros da Receita de Desidratação	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Page 1 /2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Opening Shutter Mode</td> <td>Semi-Automatic</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Renewal Shutter Chamber 1</td> <td>A%</td> <td>SP Temperature Chamber 1</td> <td>C °C</td> </tr> <tr> <td>Renewal Shutter Chamber 1</td> <td>A%</td> <td>SP Temperature Chamber 2</td> <td>C °C</td> </tr> <tr> <td>Ejection Shutter Chamber 1</td> <td>B%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ejection Shutter Chamber 2</td> <td>B%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recovery Shutter Chamber 1</td> <td>A%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recovery Shutter Chamber 2</td> <td>A%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recipe drying Time</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>D min.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="4">Page 2 /2</th> </tr> <tr> <td>Feeding Belt</td> <td>E Hz</td> <td>Fan Chamber 1</td> <td>L Hz</td> </tr> <tr> <td>Drying Belt 1</td> <td>F Hz</td> <td>Fan Chamber 2</td> <td>L Hz</td> </tr> <tr> <td>Drying Belt 2</td> <td>G Hz</td> <td></td> <td>H Hz</td> </tr> <tr> <td>Drying Belt 3</td> <td>H Hz</td> <td></td> <td>H Hz</td> </tr> <tr> <td>Drying Belt 4</td> <td>H Hz</td> <td>Alignment Product</td> <td>L Hz</td> </tr> <tr> <td>Drying Belt 5</td> <td>I Hz</td> <td>Movement Product 1</td> <td>M Hz</td> </tr> <tr> <td>Drying Belt 6</td> <td>J Hz</td> <td>Movement Product 2</td> <td>M Hz</td> </tr> </tbody> </table>			Page 1 /2				Opening Shutter Mode	Semi-Automatic			Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 1	C °C	Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 2	C °C	Ejection Shutter Chamber 1	B%			Ejection Shutter Chamber 2	B%			Recovery Shutter Chamber 1	A%			Recovery Shutter Chamber 2	A%			Recipe drying Time					D min.			Page 2 /2				Feeding Belt	E Hz	Fan Chamber 1	L Hz	Drying Belt 1	F Hz	Fan Chamber 2	L Hz	Drying Belt 2	G Hz		H Hz	Drying Belt 3	H Hz		H Hz	Drying Belt 4	H Hz	Alignment Product	L Hz	Drying Belt 5	I Hz	Movement Product 1	M Hz	Drying Belt 6	J Hz	Movement Product 2	M Hz
Page 1 /2																																																																											
Opening Shutter Mode	Semi-Automatic																																																																										
Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 1	C °C																																																																								
Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 2	C °C																																																																								
Ejection Shutter Chamber 1	B%																																																																										
Ejection Shutter Chamber 2	B%																																																																										
Recovery Shutter Chamber 1	A%																																																																										
Recovery Shutter Chamber 2	A%																																																																										
Recipe drying Time																																																																											
	D min.																																																																										
Page 2 /2																																																																											
Feeding Belt	E Hz	Fan Chamber 1	L Hz																																																																								
Drying Belt 1	F Hz	Fan Chamber 2	L Hz																																																																								
Drying Belt 2	G Hz		H Hz																																																																								
Drying Belt 3	H Hz		H Hz																																																																								
Drying Belt 4	H Hz	Alignment Product	L Hz																																																																								
Drying Belt 5	I Hz	Movement Product 1	M Hz																																																																								
Drying Belt 6	J Hz	Movement Product 2	M Hz																																																																								
Ref.:	Data:	Observações	Página																																																																								
180134018	abril/2018	CÓPIA NÃO CONTROLADA. Confirmar sempre a versão atualizada na Intranet da Luta Verde ou com DQD.	1 de 3																																																																								

	Especificação Desidratação de Pera Rocha			
	Drying Belt 7	J Hz	Movement Product 3	M Hz
	Fan 1 Renewal Chamber 1	K Hz	Fan 2 Renewal Chamber 1	K Hz
	Fan 1 Renewal Chamber 2	K Hz	Fan 2 Renewal Chamber 2	K Hz
Número da Receita	19			
Nome da Receita	Pera Madura			
Parâmetros da Receita de Desidratação	Page 1 / 2			
	Opening Shutter Mode	Semi-Automatic		
	Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 1	C °C
	Renewal Shutter Chamber 1	A%	SP Temperature Chamber 2	C °C
	Ejection Shutter Chamber 1	B%		
	Ejection Shutter Chamber 2	B%		
	Recovery Shutter Chamber 1	A%		
	Recovery Shutter Chamber 2	A%		
	Recipe drying Time	D min.		
	Page 2 / 2			
	Feeding Belt	E Hz	Fan Chamber 1	K Hz
	Drying Belt 1	F Hz	Fan Chamber 2	K Hz
	Drying Belt 2	F Hz		Hz
	Drying Belt 3	G Hz		Hz
	Drying Belt 4	G Hz	Alignment Product	K Hz
	Drying Belt 5	H Hz	Movement Product 1	M Hz
	Drying Belt 6	I Hz	Movement Product 2	M Hz
	Drying Belt 7	I Hz	Movement Product 3	M Hz
	Fan 1 Renewal Chamber 1	J Hz	Fan 2 Renewal Chamber 1	J Hz
	Fan 1 Renewal Chamber 2	J Hz	Fan 2 Renewal Chamber 2	J Hz
Sopro de entrada	O sopro de entrada deve estar sempre ligado.			
Sopro de saída	Verificar a necessidade de ligar ou desligar de acordo com as condições atmosféricas. Em dias de chuva e/ou com elevada humidade exterior não ligar. Constatou-se, que nestas ocasiões esta operação confere novamente humidade ao produto. Se o produto for muito leve o facto de este estar ligado também dificulta a saída do mesmo.			
Observações	Quando existe elevada humidade exterior é importante retirar imediatamente o produto já desidratado do tapete azul de saída e embalar. Verificou-se que a estadia prolongada no tapete afeta negativamente o produto.			
Input (kg/hora)	100,0			
Output (kg/hora)	15,0			
Rendimento Fresco -> Laminado (%)	82,0			
Rendimento Laminado -> Desidratado (%)	15,5			
Rendimento Global (%)	12,7			
Embalagem primária	Saco metalizado trilaminado com 6,0 kg de pera desidratada.			
Validade (granel)	360 dias - Em validação			
Embalagem secundária	Embalagem metalizada trilaminada ou transparente de duas camadas			
Validade (saquetas)	240 dias - Em validação			

Ref.:	Data:	Observações	Página
180134018	abr/2018	CÓPIA NÃO CONTROLADA. Confirmar sempre a versão atualizada na Intranet da Lute Vicente ou com DGD.	2 de 3

	Especificação Desidratação de Pera Rocha
Aspetto geral depois de desidratado	
Sabor	Característico da pera, doce e levemente ácido
Cheiro	Característico a pera
Textura	Crocante e quebradiça
Espessura média do desidratado (mm)	1,7±0,3
>Dimensão – média (mm)	51,5±5,3
Média da Humidade (%)	1,6±0,4
Média aW	0,20±0,02
Cor (Valores médios)	L* - 64,9±3,9 a* - 8,2±1,1 b* - 27,7±1,6 c* - 28,9±1,7 h - 73,5±1,6
Não conformidades	Exemplos: - Pedacos queimados no interior da pera - Pedacos com pontos negros na polpa - Coloração diferente do normal (Ex: Escura – “torrada”)

Ref.:	Data:	Observações	Página
180134018	abril/2018	CÓPIA NÃO CONTROLADA: Confirmar sempre a versão atualizada na Intranet da Lusi Vicente ou com DGD.	3 de 3